PETER electronic

Mikroprozessorgesteuerter
IGBT-Antrieb
Umrichter
Betriebshandbuch

Serie CV	**200 - 240V**	**0,37 bis 2,2 kW**
Serie 3CV	**380 - 480V**	**0,75 bis 55 kW**

PETER electronic GmbH & Co. KG, Bruckäcker 9, D-92348 Berg
Tel. (09189) 4147-0, Fax (09189) 4147-47
eMail: mail@peter-electronic.com
Internet: www.peter-electronic.com

Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Herausgeber und Autor können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind wir dankbar.

Inhaltsverzeichnis

Kurzanleitung Inbetriebnahme			4
Kapitel 1			6
1.1		Vorwort	
1.2		Produktkontrolle	
Kapitel 2		Sicherheitsvorkehrungen	7
2.1		Vorkehrungen für den Betrieb	7
	2.1.1	Vor der Inbetriebnahme	7
	2.1.2	Einschalten der Netzspannung	7
	2.1.3	Vor dem Betrieb	8
	2.1.4	Während des Betriebs	8
Kapitel 3		Umgebungsbedingungen und Installation	
3.1		Umgebungsbedingungen	9
3.2		Vorkehrungen bezüglich der Umgebungsbedingungen	10
3.3		Anschlüsse und Absicherung	
	3.3.1	Hinweise zur Verkabelung	11
	3.3.2	Sicherungsgröße und Leitungsquerschnitt	12
	3.3.3	Zubehör	13
3.4		Eigenschaften	
	3.4.1	Spezifikationen der Umrichter	15
	3.4.2	Allgemeine Spezifikation	16
3.5		Anschlusspläne	
	3.5.1	Anschlußplan 0,37-1,5kW einphasig, 0,75-1,5kW dreiphasig	18
	3.5.2	Anschlußplan 2,2kW einphasig, 2,2-55kW dreiphasig	20
3.6		Beschreibung der Anschlussklemmen des Umrichters	
	3.6.1	Klemmen des Hauptschaltkreises	22
	3.6.2	Klemmen des Steuerkreises	23
	3.6.3	Beschreibung der Mikroschalter SW	23
3.7		Abmessungen	24
Kapitel 4		Software	
4.1		Beschreibung des Bedienfeldes	27
4.2		Auswahl des Regelmodus	28
4.3		Parameterliste	29
4.4		Beschreibung der Parameter	30
Kapitel 5		Fehlersuche und Wartung	
5.1		Fehleranzeige und Lösungen	
	5.1.1	Fehler, die nicht durch einen manuellen Reset behoben werden können	71
	5.1.2	Fehler, die nicht durch einen manuellen oder automatischen Reset behoben werden können	72
	5.1.3	Fehler, die durch einen manuellen Reset behoben werden können	73
	5.1.4	Spezielle Fehler	74
	5.1.5	Bedienfehler	75
5.2		Allgemeine Fehlersuche	76
5.3		Routinekontrollen und Prüfintervalle	77
5.4		Wartung und Inspektion	79
Kapitel 6		Zubehör	
6.1		Bedienfeld und Verlängerungskabel	80
6.2		EMV-Filter	82
6.3		Schnittstellenkarten und Speichermodul	84
6.4		Bremsmodul und Bremswiderstände	86
Anhang		Parameterliste	87

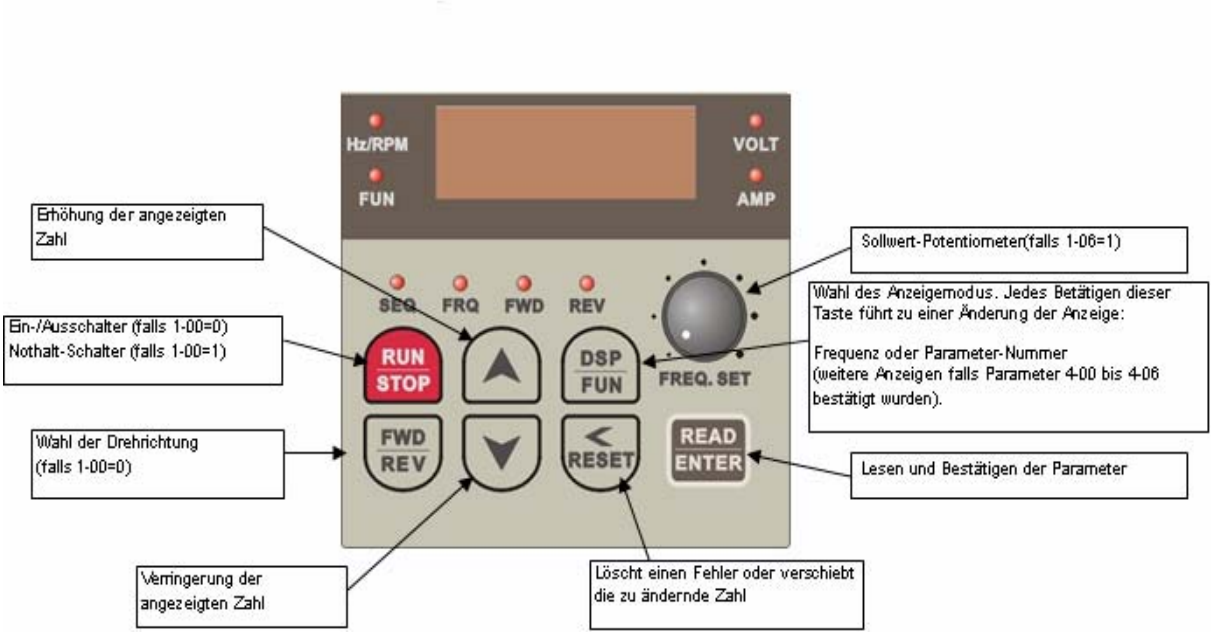
Kurzanleitung Inbetriebnahme

Diese Anleitung soll Sie bei der Inbetriebnahme des Umrichters unterstützen. Sie beschreibt in einzelnen Schritten die dazu erforderlichen Maßnahmen. Start und Stop des Motors sowie die Drehzahleinstellung erfolgen bei Erstinbetriebnahme über das Bedienfeld (Werkeinstellung).

Schritt 1 Vor dem Einschalten des Umrichters

Um die optimale Leistung des Gerätes zu gewährleisten und die Sicherheit des Benutzers zu garantieren empfehlen wir, vor der Verwendung des Umrichters diese Bedienungsanleitung vollständig durchzulesen. Stellen Sie sicher, dass das Gerät gemäß der Anweisungen im Kapitel Umgebungsbedingungen und Installation installiert wurde; beachten Sie insbesondere Kapitel 1 über die Sicherheitsvorkehrungen. Die Inbetriebnahme muss durch einen qualifizierten Fachmann erfolgen. Vergewissern Sie sich vor der Inbetriebnahme, dass keinerlei Risiken für Sach- oder Personenschäden bestehen. Das Nichtbeachten dieser Bestimmungen kann zu ernsthaften Verletzungen oder Beschädigungen des Gerätes führen.

- Prüfen Sie die Typenschilder von Umrichter und Motor um sicherzustellen, dass die Gerätedaten übereinstimmen.
- Entfernen Sie die untere Klemmenabdeckung, um Zugang zu den Anschlussklemmen für die Spannungsversorgung des Umrichters und den Klemmen des Motorausgangs zu haben.
- Schließen Sie die Spannungsversorgung bei einem 230-V-Einphasennetz an die Klemmen L (L1), N (L3) oder bei einem 400-V-Dreiphasennetz an die Klemmen L1, L2, L3 an und das Motorkabel an die Klemmen T1, T2, und T3 (Anschlussplan Kapitel 3.5).



LED-Bedienfeld mit Potentiometer. Anzeige der Parameter durch Zahlen.

Schritt 2 Einschalten des Umrichters

- Schalten Sie den Umrichter ein. Das Bedienfeld zeigt drei bis fünf Sekunden lang die Versorgungsspannung an, anschließend blinkt die Frequenz (05.00Hz) sowie die LED FWD. Die LED Hz/RPM leuchtet ständig.

Schritt 3 Ändern der Parameter

- Um in die Parameterliste zu gelangen, drücken Sie die Taste DSP/FUN.

(Anzeige 0-00). Um zum Parametersatz zu gelangen (z.B. 1-00), verschieben Sie den Cursor durch zweimaliges Drücken der Taste RESET nach links oder drücken Sie die Taste einmal, um zu den Untergruppen zu gelangen (z.B. 0-02).
Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Drücken der Taste READ/ENTER.
Der Wert des gewählten Parameters kann mit Hilfe der Pfeil-Auf- und Pfeil-Ab-Taste geändert werden (falls erforderlich, verschieben Sie den Cursor wie zuvor erläutert nach links). Bestätigen Sie anschließend durch Drücken der Taste READ/ENTER.

Schritt 4 Aktivieren des Autotuning (außer im Falle von mehreren parallelen Motoren)

- Stellen Sie den Parameter 0-00=0000 ein, wenn das Lastmoment konstant ist oder 0-00=0001, wenn das Lastmoment quadratisch ist.
- Geben Sie die Motorparameter 00-1 bis 00-7 ein.
- Aktivieren Sie das Autotuning, indem Sie den Parameter 0-06=1 einstellen. Während dieses Prozesses wird At angezeigt.

Schritt 5 Motordrehrichtung überprüfen

- Drücken Sie die Taste RUN/STOP (LED FWD leuchtet). In der Anzeige des Bedienfeldes wird die Frequenz von 00.00 bis 05.00 hochgezählt.
- Überprüfen Sie die Drehrichtung des Motors.
- Ist die Drehrichtung nicht korrekt, drücken Sie die Taste RUN/STOP. Schalten Sie die Spannungsversorgung ab. Warten Sie ungefähr 15 Sekunden, bis alle LEDs des Bedienfeldes erloschen sind. Vertauschen Sie die Umrichterausgänge T1 und T2. Schalten Sie das Gerät wieder ein und überprüfen Sie erneut die Drehrichtung.

Schritt 6 Hoch- und Rücklauframpe einstellen und Drehzahl ändern

- Hochlauframpe: Parameter 3-02 (Werkeinstellung 10s)
- Rücklauframpe: Parameter 3-03 (Werkeinstellung 10s)
- Ändern Sie diese Rampen falls erforderlich.
- Drücken Sie die Taste RUN/STOP. Der Motor startet. In der Anzeige wird 5.00 Hz eingeblendet. Ändern Sie den Frequenzwert (oder die Motordrehzahl), durch Betätigen der Pfeil-Auf- oder Pfeil-Ab-Taste. Durch Drücken der Taste READ/ENTER wird die eingestellte Frequenz vom Umrichter übernommen.
- Drücken Sie die Taste RUN/STOP. Der Motor stoppt mit der eingestellten Rücklauframpe.
- Die Drehzahl kann auch mit Hilfe des Potentiometers am Bedienfeld geändert werden, indem der Parameter 1-06 auf 0001 eingestellt wird.

Schritt 7 Erweiterte Einstellungen

Der Umrichter bietet zahlreiche Einstellmöglichkeiten. Die Parameter sind in fünfzehn Parametersätzen für den Betrieb einstellbar.

Kapitel 1

1.1 Vorwort

Um die optimale Leistung des Produktes zu gewährleisten und Ihre Sicherheit zu garantieren empfehlen wir Ihnen, vor der Verwendung des Umrichters die vorliegende Bedienungsanleitung durchzulesen. Sollte es bei der Verwendung des Produktes zu Problemen kommen, die nicht mit Hilfe der Informationen in dieser Anleitung gelöst werden können, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.

Der Umrichter ist ein elektronisches Gerät. Zu Ihrer Sicherheit finden Sie in der gesamten Anleitung Symbole wie z.B. "Gefahr" oder "Warnung", die Sie darauf aufmerksam machen, beim Umgang, der Installation, dem Betrieb und der Überprüfung des Umrichters mit der gebotenen Vorsicht vorzugehen. Um eine maximale Sicherheit zu gewährleisten, sind diese Anweisungen strikt zu befolgen.

Gefahr	Weist auf eine potentielle Gefahr hin, die bei Nichtbeachten zum Tod oder zu ernsthaften Verletzungen führen kann.
⚠ Warnung	Weist darauf hin, dass der Umrichter oder das mechanische System bei Nichtbeachten der Anweisung beschädigt werden könnten.

Gefahr

- Berühren Sie keine Leiterplatte solange das Bedienfeld (LED oder LCD)nach Abschalten der Netzspannung noch leuchten.
- Klemmen Sie keine Leitungen ab, solange der Umrichter unter Spannung ist. Überprüfen Sie keine Teile bzw. Signale auf den Leiterplatten, wenn der Umrichter in Betrieb ist.
- Klemmen Sie die Erdungsklemme des Umrichters an den Schutzleiter an und beachten Sie dabei die Anweisungen. Achten Sie bei der 230V-Reihe auf einen Erdungswiderstand von maximal 100Ohm und bei der 400V-Reihe auf einen Erdungswiderstand von max. 10Ohm.

⚠ Warnung

- Führen Sie an Bauteilen im Inneren des Umrichters keine Spannungsprüfungen durch. Diese Halbleiterbauelemente könnten durch hohe Spannungen leicht zerstört werden.
- Klemmen Sie an die Klemmen T1, T2 und T3 des Umrichters keine Wechselstromversorgung an.
- Die CMOS-Schaltkreise auf der Hauptplatine des Umrichters sind empfindlich gegen elektrostatische Aufladung. Berühren Sie daher nicht die Hauptplatine.

1.2 Produktkontrolle

Alle Umrichter durchlaufen vor der Auslieferung eine Funktionsprüfung. Bitte überprüfen Sie folgende Punkte, nachdem Sie den Umrichter erhalten und ausgepackt haben:

- Entspricht das Modell den auf der Bestellung spezifizierten Daten ?
- Weist das Gerät eventuelle Transportschäden auf ?

Kapitel 2 - Sicherheitsvorkehrungen

2.1 Vorkehrungen für den Betrieb

2.1.1 Vor der Inbetriebnahme

⚠ Warnung / ❗ Gefahr

- Die Netzspannung muss der Spannungsausführung des Umrichters entsprechen.
- Achten Sie darauf, dass die Hauptschaltkreise korrekt angeschlossen sind. L1(L), L2 und L3(N) sind die Einspeisungsklemmen und dürfen nicht mit T1, T2 und T3 verwechselt werden, da der Umrichter ansonsten beschädigt werden kann.
- Heben Sie das Gerät immer am Kühlkörper (Rückseite) und nicht an der Vorderseite hoch. Im Falle eines unbeabsichtigten Sturzes könnte der Umrichter beschädigt und/oder die betreffende Person verletzt werden.
- Zur Vermeidung von Brandgefahren sollte der Umrichter nicht auf brennbaren Gegenständen installiert werden. Installieren Sie ihn stattdessen auf einem nicht brennbaren Untergrund wie beispielsweise Metall.
- Werden mehrere Umrichter im gleichen Schaltschrank untergebracht, ist eine Belüftung vorzusehen, um ein Ansteigen der Temperatur über 40 oC und damit eine Überhitzung oder Entstehung eines Brandes zu vermeiden.
- Ist der Austausch des Bedienfelds erforderlich, muss die Spannungsversorgung abgeschaltet werden. Montieren bzw. demontieren Sie anschließend das Bedienfeld gemäß der Abbildung, um einen Bedienfehler oder eine Störungsmeldung aufgrund eines falschen Kontaktes zu vermeiden.
- Installieren Sie zwischen Umrichter und Motor weder ein Leistungsschütz noch eine Abschalteinrichtung. Werden diese abgeschaltet während der Umrichter noch unter Spannung steht und einen Startbefehl erhält, könnte ein Überstrom die Ausgangsstufe beschädigen.

Achtung

Dies ist ein gemäß IEC61800-3 / EN61800-3 eingeschränkt erhältliches Produkt. Im privaten Bereich kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall, muss der Nutzer eventuell entsprechende Maßnahmen zur Abstellung ergreifen.

2.1.2 Einschalten der Netzspannung

❗ Gefahr

- Montieren oder demontieren Sie keine Stecker, während der Umrichter unter Spannung steht, um bei Abreißen der Kontakte Schäden am Bedienfeld durch kurzzeitige Überspannungen zu vermeiden.
- Bei einem kurzzeitigen Ausfall der Netzspannung von mehr als 2 Sekunden (diese Zeitspanne kann je nach Leistung des Gerätes variieren) hat der Umrichter nicht genügend Energiereserven, um die Schaltkreise zu versorgen. Bei Wiederkehr der Netzspannung erfolgt der Betrieb des Umrichters daher auf der Grundlage der Parameter 1-00, 2-05 sowie des Status des externen Schaltkontakts.
- Bei einem kürzeren Ausfall der Netzspannung (weniger als 2 Sek.) verfügt der Umrichter über ausreichend Energiereserven, um den Schaltkreis zu versorgen. Bei Wiederkehr der Netzspannung erfolgt der Betrieb des Umrichters automatisch auf der Grundlage der Parameter 2-00/2-01.
- Um die Sicherheit für das Personal zu garantieren und mögliche Sachschäden zu vermeiden, verweisen wir auf die Beschreibung und Empfehlungen unter 2-05.

2.1.3 Vor dem Betrieb

⚠ Warnung

Nach Anlegen der Spannung blinkt der unter 0-07 eingestellte Spannungswert 3 bis 5 Sekunden in der Anzeige.

2.1.4 Während des Betriebs

Gefahr

- Um die Gefahr eines Stromschlages zu vermeiden, niemals die Geräteabdeckung abnehmen, wenn das Gerät unter Spannung steht.
- Der Motor läuft nach einem Stop automatisch wieder an, wenn die Funktion Autostart aktiviert ist. In diesem Fall dürfen sich keine Personen in der Nähe der Antriebe aufhalten.
- Hinweis: Die Verwendung des Aus-Schalters unterscheidet sich von der Verwendung des NOT-AUS-Schalters. Dieser muss zunächst konfiguriert werden, bevor er betriebsbereit ist.

⚠ Warnung

- Berühren Sie keine Wärme erzeugenden Bauteile wie Kühlkörper und Bremswiderstände.
- Der Umrichter kann den Motor mit sehr hoher Drehzahl betreiben. Überprüfen Sie dazu den zulässigen Drehzahlbereich des Motors und der Antriebsmechanik.
- Überprüfen Sie keine Signale auf den Leiterplatten, während der Umrichter in Betrieb ist.

⚠ Warnung

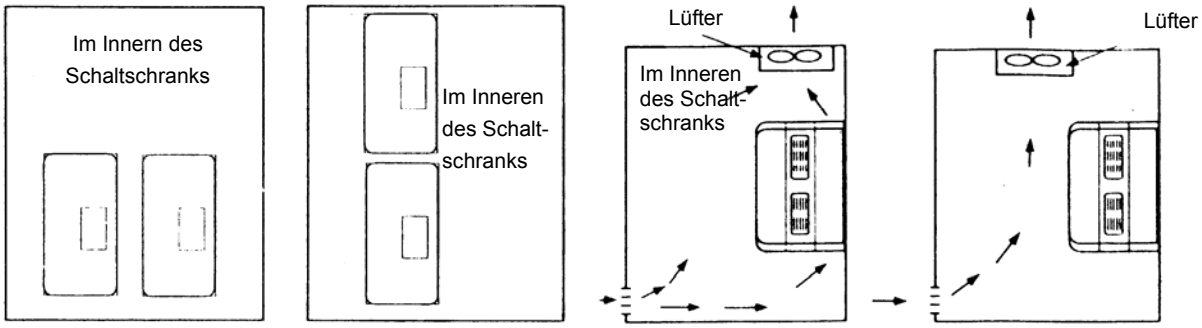
Warten Sie nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung fünf Minuten, bevor Sie die elektronischen Leiterplatten oder die darauf montierten Komponenten berühren. Überprüfen Sie, ob das Bedienfeld ausgeschaltet ist.

Kapitel 3 - Umgebungsbedingungen und Installation

3.1 Umgebungsbedingungen

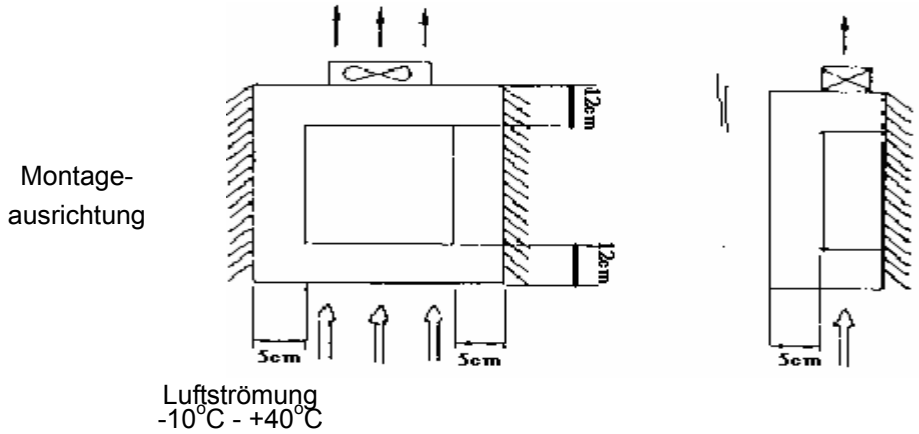
Die Umgebungsbedingungen haben einen direkten Einfluss auf das Betriebsverhalten und die Lebensdauer des Umrichters. Er sollte daher an einem Ort installiert werden, der die folgenden Anforderungen erfüllt:

- Umgebungstemperatur: -10°C / +40°C; ohne Abdeckung: -10°C / +50°C
- Gegen Regen und Feuchtigkeit schützen.
- Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden.
- Gerät keinem Ölnebel und salzhaltigen Stoffen aussetzen.
- Gegen korrosive Gase und Flüssigkeiten schützen.
- Gegen Metallstaub, -partikel und kleine Metallteile schützen.
- Von radioaktiven und brennbaren Stoffen fernhalten.
- Elektromagnetische Störungen vermeiden (Schweißmaschine, Triebwerke).
- Vibrationen vermeiden. Sehen Sie ggf. eine vibrationsdämpfende Unterlage vor.
- Werden mehrere Umrichter im gleichen Schaltschrank untergebracht, sind zusätzliche Kühlkörper vorzusehen, um ein Ansteigen der Temperatur über 40°C zu vermeiden.



(Richtig) (Falsch) (Richtig) (Falsch)

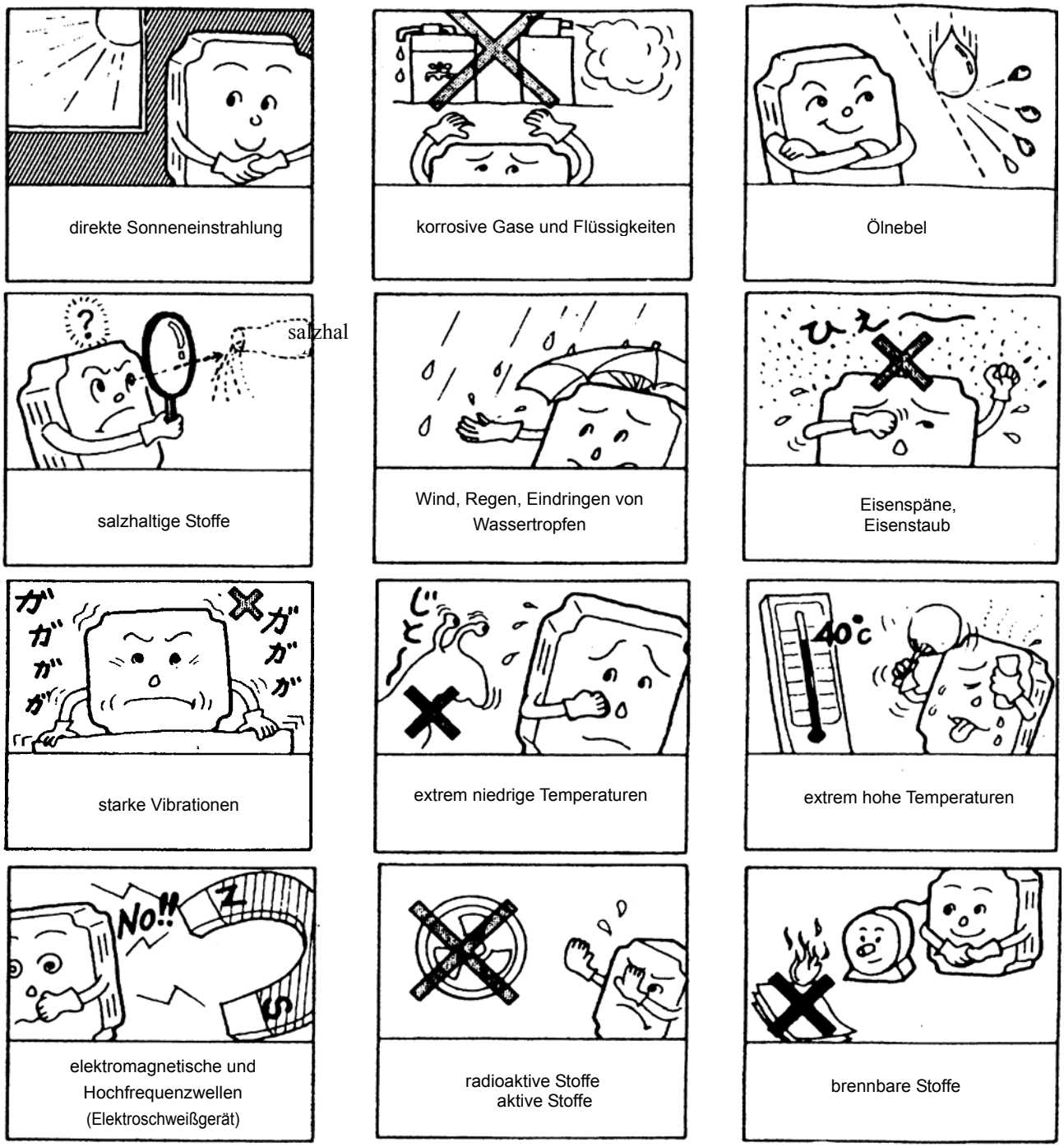
- Installieren Sie den Umrichter senkrecht mit den Anschlussklemmen unten, um eine optimale Wärmeableitung zu gewährleisten.
- Beachten Sie die auf dieser Seite beschriebenen Installationsbedingungen: (Wird das Gerät in einem Schrank installiert, kann für eine optimale Wärmeableitung die Schutzbadeckung entfernt werden.)



(a) Vorderansicht (b) Seitenansicht

3.2 Vorkehrungen bezüglich der Umgebungsbedingungen

Verwenden Sie den Umrichter nicht unter den folgenden Umgebungsbedingungen:



3.3 Anschlüsse und Absicherung

3.3.1 Hinweise zur Verkabelung

A. Anzugsdrehmoment:
Führen Sie die Verkabelung unter Beachtung der folgenden Anzugsdrehmomente durch:

Anzugsdrehmoment		
Leistung in kW	Netzspannung	Nenndrehmoment für Leistungsklemmen in Nm
0.37/0.75	230V	0.8
0.75/1.5	400V	
1.5/2.2	230V	2.1
2.2/3.7/5.5/7.5/11	400V	
15/18.5/22	400V	3
30/37/45/55	400V	6.6

B. Starkstromleitungen:
Die Starkstromleitungen werden an die Leistungsklemmen angeschlossen: Klemmen L1, L2, L3, T1, T2, T3, P, BR und P1. Wählen Sie Leitungen, die den nachfolgenden Kriterien entsprechen:

- Verwenden Sie ausschließlich Kupferleitungen. Bestimmen Sie den Leitungsquerschnitt abhängig von den Betriebsbedingungen bei 105 oC.
- Bezüglich der Nennspannung der Leitungen gilt: die minimale Nennspannung für die 230VAC-Modelle beträgt 300V, für die 400VAC-Modelle 600V.

C. Steuerleitungen:
Diese Leitungen werden an die Steuerklemmleiste angeschlossen. Wählen Sie Leitungen, die den nachfolgenden Kriterien entsprechen:

- Verwenden sie ausschließlich Kupferleitungen. Bestimmen Sie den Leitungsquerschnitt abhängig von den Betriebsbedingungen bei 105 °C.
- Bezüglich der Nennspannung der Leitungen gilt: die minimale Nennspannung für 230-VAC-Modelle beträgt 300 V, für 400-VAC-Modelle 600 V.
- Zur Vermeidung von Störsignalen sollten die Steuerleitungen nicht im selben Kabelkanal wie die Starkstromleitungen verlegt werden.

D. Elektrische Nenndaten der Anschlussklemmleisten:
Die nachfolgende Tabelle zeigt die Nennwerte der Leistungsklemmen:

Leistung (kW)	Netzspannung	Volt	Ampere
0.37 / 0.75 / 1.5 / 2.2	230 V	600	15
0.75 / 1.5	400 V		
2.2 / 4 / 5.5 / 7.5	400 V	600	40
11	400 V	600	40
15 / 18.5 / 22	400 V	600	60
30 / 37	400 V	600	100
45 / 55	400 V	600	150

1.3.2 Sicherungen und Leitungsquerschnitte

Wir übernehmen keinerlei Haftung für Probleme/Störungen, die aufgrund der folgenden Bedingungen auftreten:

- Wenn keine Absicherung (Sicherungen oder Überlastschalter) vor dem Umrichter vorgeschaltet oder die betreffende Absicherung falsch dimensioniert ist.
- Wenn ein Leistungsschütz oder ein Phasenkondensator zwischen Umrichter und Motor installiert ist.

Funktion der Sicherungen ist es, den Umrichter im Falle eines Defektes einer Leistungskomponente vom Netz zu trennen. Die elektronische Absicherung im Umrichter ist so ausgelegt, dass bei Kurzschlüssen oder Erdschlüssen am Umrichterausgang die Sicherungen nicht ansprechen.

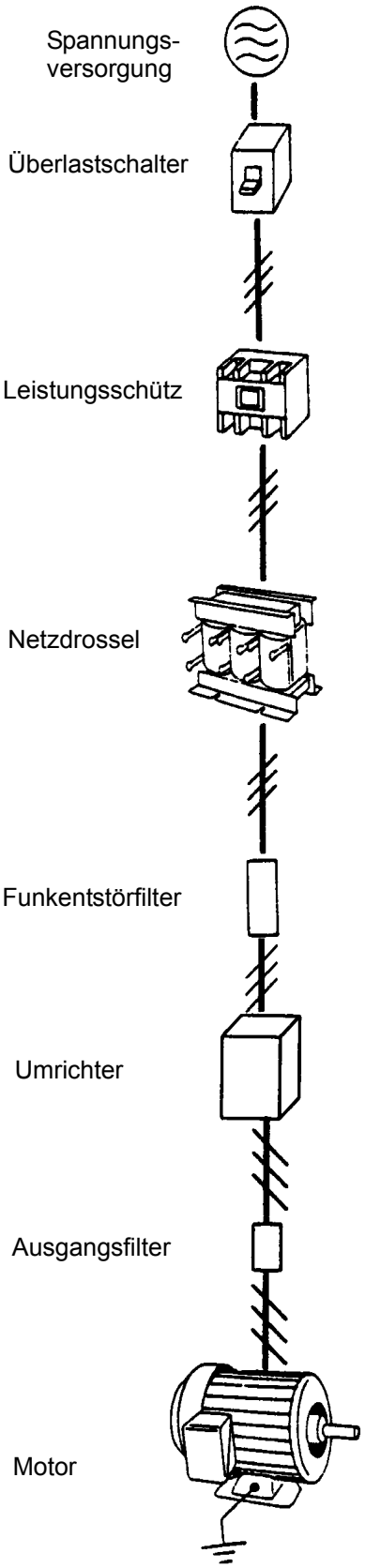
Sicherungen in A / Leitungsquerschnitte in mm^2

FUS … /CV	037	075	150	220
Sicherungen	10A	20A	30A	30A
Leistungsklemmen L1/L2/L3 T1/T2/T3 P/P1/BR	2.5	2.5	2.5	3.5
Steuerklemmen 1-16	0.75			

FUS … /3CV	075/150/ 220/400	550	750	1100	1500	1850	2200	3000	3700	4500	5500
Sicherungen	15	20	30	50	50	75	100	100	125	175	175
Leistungsklemmen L1/L2/L3 T1/T2/T3 P/P1/BR	2.0	3.5		5.5	14			30		50	50
Steuerklemmen 1-16	0.75										

- Überprüfen Sie, ob der Nennstrom des Umrichters größer oder gleich dem Nennstrom des Motors ist.
- Sind mehrere Motoren an einen Umrichter angeschlossen, muss die Gesamtstromaufnahme aller gleichzeitig betriebenen Motoren niedriger sein als der Nennstrom des Umrichters. In diesem Fall muss in der Versorgungsleitung jedes Motors ein Thermorelais vorhanden sein.
- Zwischen Umrichter und Motor dürfen weder kapazitive Komponenten noch LC- oder RC-Glieder eingebaut werden.

3.3.3 Zubehör:



Netzspannung:
Achten Sie darauf, dass die Netzspannung der Versorgungs-spannung des Umrichters entspricht.

Sicherung:
Installieren Sie zwischen Netz und Umrichter eine Sicherung (Sicherung oder Überlastschalter). Die Größe geht aus der Tabelle in Kapitel 3.3.2 hervor.
Verwenden Sie den Überlastschalter nicht als Ein-/Ausschalter.

Magnetschütz:
Je nach Anwendung kann der Einbau eines Leistungsschützes erforderlich sein.
Das Leistungsschütz darf nicht zum Ein- und Ausschalten des Umrichters verwendet werden.

Netzdrossel:
Netzdrosseln reduzieren Oberschwingungsströme und Spannungsabfälle.

Funkentstörfilter:
Gewährleistet die Einhaltung der Anforderungen der EMV.
Filter Klasse "A" integriert (bis einschließlich 11 kW).

Umrichter:
Im Einphasennetz (230 V) sind die Klemmen L1(L) und L3(N) anzuschließen.
Die Ausgangsklemmen T1, T2 und T3 werden an die Klemmen U, V und W des Motors angeschlossen.

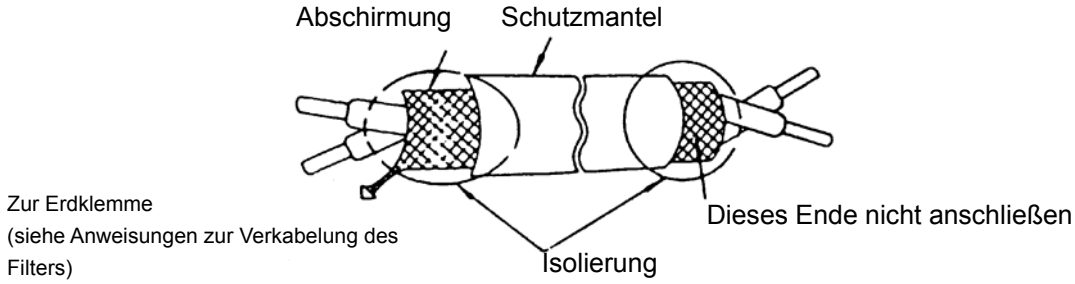
Motordrossel:
Begrenzung steiler Spannungsflanken du/dt; Verlängerung der Lebensdauer des Motors; Reduzierung elektromagnetischer Störungen (ohne Motordrossel bis ca. 25m)
Sinusfilter:
Bei langen Motorkabeln Reduzierung der vom Motor verursachten Störungen

- Ist die Leitung zwischen Umrichter und Motor sehr lang, muss ein Spannungsabfall im Schaltkreis berücksichtigt werden. Spannungsabfall zwischen den Phasen (V) = $\sqrt{3}$ ×Leitungswiderstand (Ω/km) × Leitungslänge (m) × Stromstärke × 10-3. Die Taktfrequenz sollte also auf die Länge der Leitung abgestimmt werden.

Länge der Leitung zwischen Umrichter und Motor	unter 25m	unter 50m	unter 100m	unter 100m
Taktfrequenz / kHz	16	12	8	5
Parametereinstellung 3-22	16	12	8	5

- Die Verkabelung des Steuerstromkreises muss separat vom Kabel des Hauptstromkreises und anderen Hochspannungs- und Starkstromkabeln erfolgen, um Störeinkopplungen zu vermeiden. Um Funktionsstörungen durch Störeinkopplungen zu vermeiden, sind die Leitungen des Steuerstromkreises abzuschirmen und diese Abschirmung an eine Erdungsklemme anzuschließen. Siehe nachfolgende Abbildung:

Die Leitungslänge sollte 50 m nicht überschreiten.



- Verbinden Sie die Erdungsklemme des Umrichters mit dem Erdpotential. Für 230 V, Erdanschluss ≤ 100 Ω, für 400 V; Erdanschluss ≤ 10 Ω.
- Der Anschluss an das Erdpotential sollte fachgerecht (gemäß AWG) durchgeführt werden. Die Leitungslängen der Erdverbindungen sollten so kurz wie möglich gehalten werden. Der Umrichter darf nicht mit anderen Starkstromlasten (Schweißmaschine, Motor mit hoher Leistung) über ein gemeinsames Erdungskabel geerdet werden. Beim Anschluss der Erdungsklemmen ist darauf zu achten, diese gut festzuziehen, um den einwandfreien Kontakt sicherzustellen.

Erdverbindung nicht durchschleifen, wenn mehrere Umrichter denselben Erdungspunkt verwenden.

Um die größtmögliche Sicherheit zu erreichen, sind für die Leistungs- und Steuerstromkreise geeignete Leiterquerschnitte gemäß den geltenden Vorschriften zu verwenden.

- Nach der Verkabelung sollte geprüft werden, ob diese korrekt ist und die Schrauben an den Anschlussklemmen gut festgezogen sind.

3.4 Eigenschaften

3.4.1 Spezifikationen der Umrichter

Einphasige Modelle 200-240 V

FUS ... /CV	037	075	150	220
Nennleistung Motor (kW)	0.4	0.75	1.5	2.2
Nennausgangsstrom (A)	3.1	4.5	7.5	10.5
Nennleistung (KVA)	1.2	1.7	2.9	4.0
Max. Eingangsspannung	Einphasig: 200-240V +10% -15%, 50/60Hz ± 5%			
Max. Ausgangsspannung	Dreiphasig 200-240V			
Eingangsstrom (A)	8.5	12	16	23.9
Nettogewicht (kg)	1.3	1.3	1.8	2.3
Schutzart	IP20	IP20	IP20	IP20

Dreiphasige Modelle 380 – 480 V

FUS ... /3CV	075	150	220	400	550	750	1100
Nennleistung Motor (kW)	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
Nennausgangsstrom (A)	2.3	3.8	5.2	8.8	13	17.5	25
Nennleistung (KVA)	1.7	2.9	4.0	6.7	9.9	13.3	19.1
Max. Eingangsspannung	Dreiphasig: 380-480V +10 % -15%, 50/60Hz ± 5%						
Max. Ausgangsspannung	Dreiphasig: 380-480V						
Eingangsstrom (A)	4.2	5.6	7.3	11.6	17	23	31
Nettogewicht (kg)	1.3	1.3	2.2	2.2	6.6	6.6	6.6
Schutzart	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20

Dreiphasige Modelle 380 – 480 V

FUS ... /3CV	1500	1850	2200	3000	3700	4500	5500
Nennleistung Motor (kW)	15	18.5	22	30	37	45	55
Nennausgangsstrom (A)	32	40	48	64	80	96	128
Nennleistung (KVA)	27.4	34	41	54	68	82	110
Max. Eingangsspannung	Dreiphasig: 380-480V +10% -15%, 50/60Hz ± 5%						
Max. Ausgangsspannung	Dreiphasig: 380-480V						
Eingangsstrom (A)	38	48	56	75	92	112	142
Nettogewicht (kg)	15	15	15	33	33	50	50
Schutzart	IP20	IP20	IP20	IP00	IP00	IP00	IP00

3.4.2 Allgemeine Spezifikationen

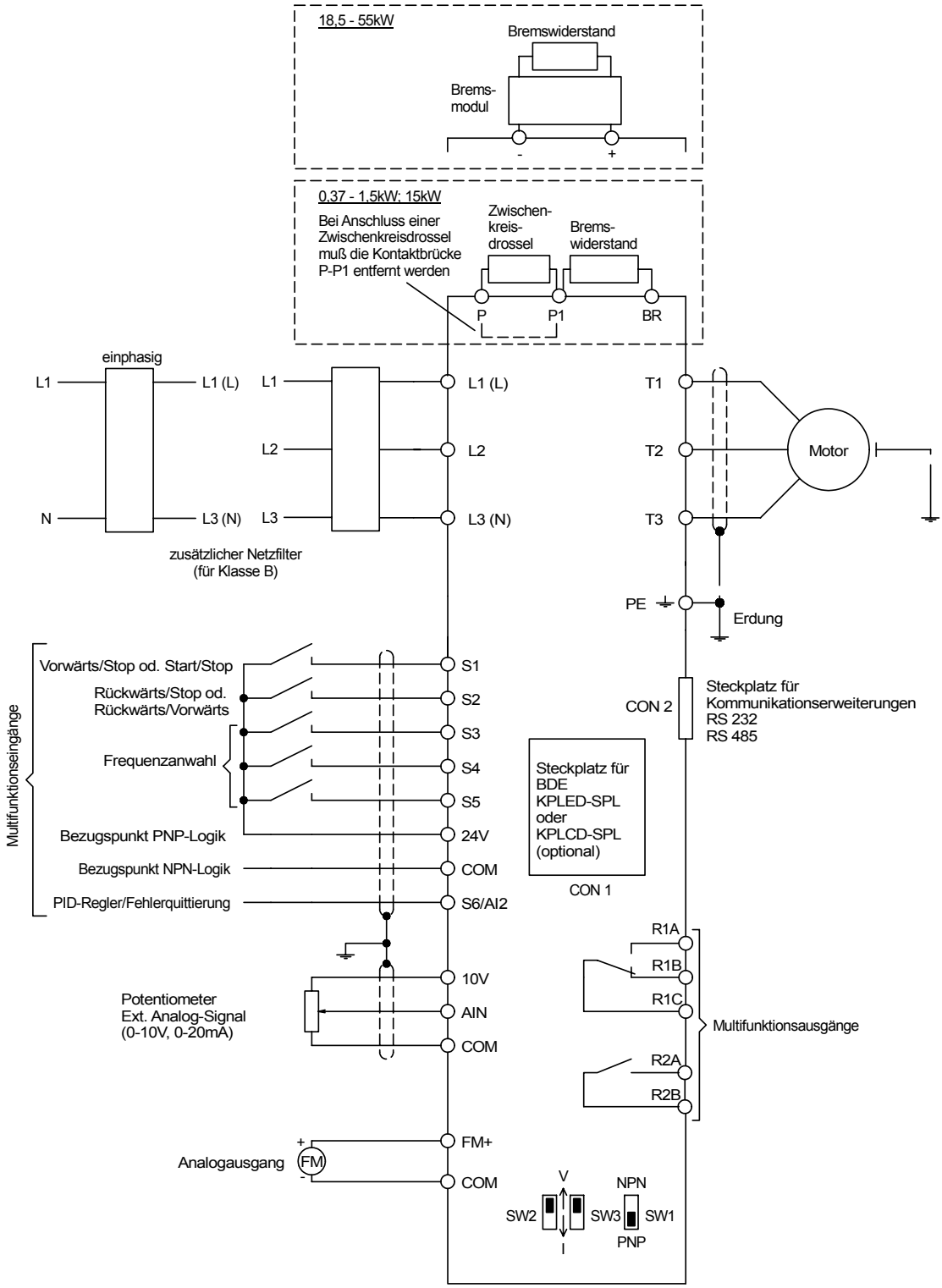
Regelmodus		V/f- oder Vektorregelung
Frequenzregelung	Bereich	0.1 - 650Hz
	Anzugsdrehmoment	150% / 1Hz (Vektormod. ohne Encoder)
	Drehzahlregelbereich	1:50 (Vektormod. ohne Encoder)
	Genauigkeit der Drehzahlregelung	±0.5% (Vektormod. ohne Encoder)
	Auflösung	Digital: 0.01Hz (Hinweis *1), analog: 0.06Hz / 60Hz (10 Bit)
	Tastatureinstellung	Einstellung direkt über die Tasten ▲▼ oder das VR-Potentiometer auf der Tastatur
	Anzeige	4 digitale LEDs (oder 2×16 LCD) und Statusanzeige; Anzeige für Frequenz / Drehzahl / DC-Spannung / Ausgangsspannung / Strom / Umrichterparameter / Fehlerliste / Programmversion
	Solldrehzahl	Analogsignal 0-10V / 4-20mA. Steuerung über Tastatur. Motorpotentiometer-Funktion. Festfrequenzen über Multifunktionskontakte. Kommunikation RS232/485. Potentiometer im Bedienfeld
	Grenzfrequenzfunktion	Einstellen der oberen/unteren Frequenzgrenzen und von drei Sperrfrequenzen
Steuerfunktionen	Taktfrequenz	2 bis 16kHz
	V/f-Modus	18 Kennlinien, U/f fest , 1 frei programmierbare Kennlinie
	Hochlauf-/Rücklauframpen	Zweistufige Hochlauf-/Rücklaufzeit (0,1 bis 3.600s) und zweistufige S-Kurven (siehe Par. 3-04 und 3-05)
	Analoger Multifunktionsausgang	Signal 0-10VDC - 6 Funktionen (Beschreibung Parameter 8-00 und 8-01)
	Multifunktionseingänge	7 Eingänge davon zwei Analogeingänge - 29 Funktionen (Beschreibung Par. 5-00 bis 5-06)
	Multifunktions-Ausgangsrelais	2 Multifunktions-Ausgangsrelais - 15 Funktionen (Beschreibung Parameter 8-02 und 8-03)
	Digitales Eingangssignal	Umschaltung NPN/PNP mit SW1
	Weitere Funktionen	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall, Drehzahlsuchlauf, Überlasterkennung, 8 voreingestellte Drehzahlen. 2 Satz Hochlauf/Rücklauframpen, S-Kurven, 3-Leiter-Steuerung, PID-Regelung, Drehmomentanhebung, obere/untere Frequenzgrenze, Energiesparfunktion im U/f-Modus, Modbus, Autostart, integrierte SPS-Funktionalität.
Kommunikationsschnittstelle		Steuerung über RS232 (unidirektional) oder RS485 (max. 254 Umrichter) Einstellmöglichkeiten: Übertragungsgeschwindigkeit / Stopbit(s) / Paritätsbit
Bremsmoment		ca. 20 % ohne angeschlossenen Bremswiderstand, mit Bremsmodul (bis 15 kW integriert, darüber optional) und Bremswiderstand ist das Bremsmoment kleiner oder gleich 100 %
Betriebstemperatur		-10 - 40 °C / -10 - 50 °C (ohne Schutzabdeckung)

Lagertemperatur		-20 - 60 °C
Feuchtigkeit		Relative Luftfeuchtigkeit 0 - 95 %
Vibrationen		1g (9,8m/s2)
EMV		Gemäß der Anforderungen der EN 61800-3 mit optionalem Filter
LVD		Gemäß der Anforderungen der EN 50178
Schutzklasse		IP20 (0,37 bis 22kW), IP00 (30 bis 55kW)
UL-Norm		UL 508C
Schutzfunktionen	Überlastschutz	Elektronische Absicherung des Motors (Einstellung der Kennlinie möglich) und des Umrichters (150 % / 1 Min.) gegen Überlast
	Überspannung	Umrichter 230V: Gleichspannung > 410V, Umrichter 400V: Gleichspannung > 820V
	Unterspannung	Umrichter 230V: Gleichspannung < 190V, Umrichter 400V: Gleichspannung < 380V
	Wiederanlauf nach Netzspannungsausfall	Wiederanlauf nach Netzspannungsausfall möglich (zulässige Ausfalldauer einstellbar bis 2s).
	Motorüberlastschutz	Überlastschutz während der Hochlauf- /Rücklauframpen und bei Betrieb
	Kurzschluss Ausgangsklemmen	elektronischer Schaltkreisschutz
	Erdschluss	elektronischer Schaltkreisschutz
	Weitere Funktionen	Überlasterkennung, unidirektionale Drehrichtung, Startfreigabe nach Netzspannungsausfall, Autostart nach Überlastfehler, Parametersperre.

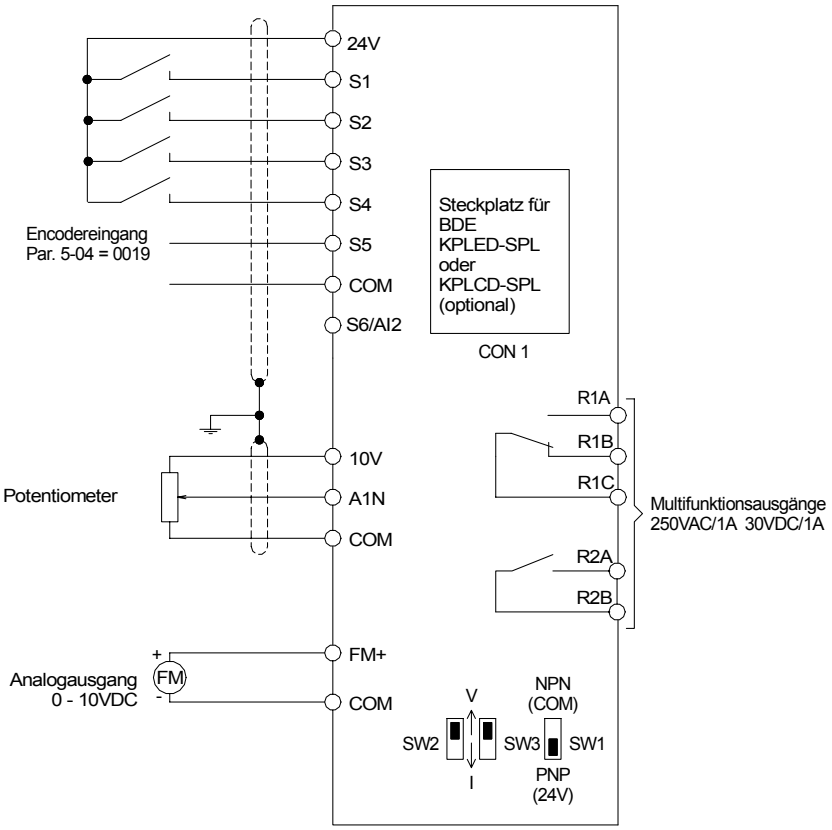
Hinweis:
Die Auflösung bei Frequenzen über 100Hz ist 0,1Hz bei Steuerung über die Tastatur des Reglers und 0,01Hz bei Verwendung eines Rechners (PC) oder einer programmierbaren Steuerung (SPS).

3.5 Anschlusspläne

3.5.1 Anschlußplan 0,37-1,5kW einphasig, 0,75-1,5kW, 15kW-55kW dreiphasig

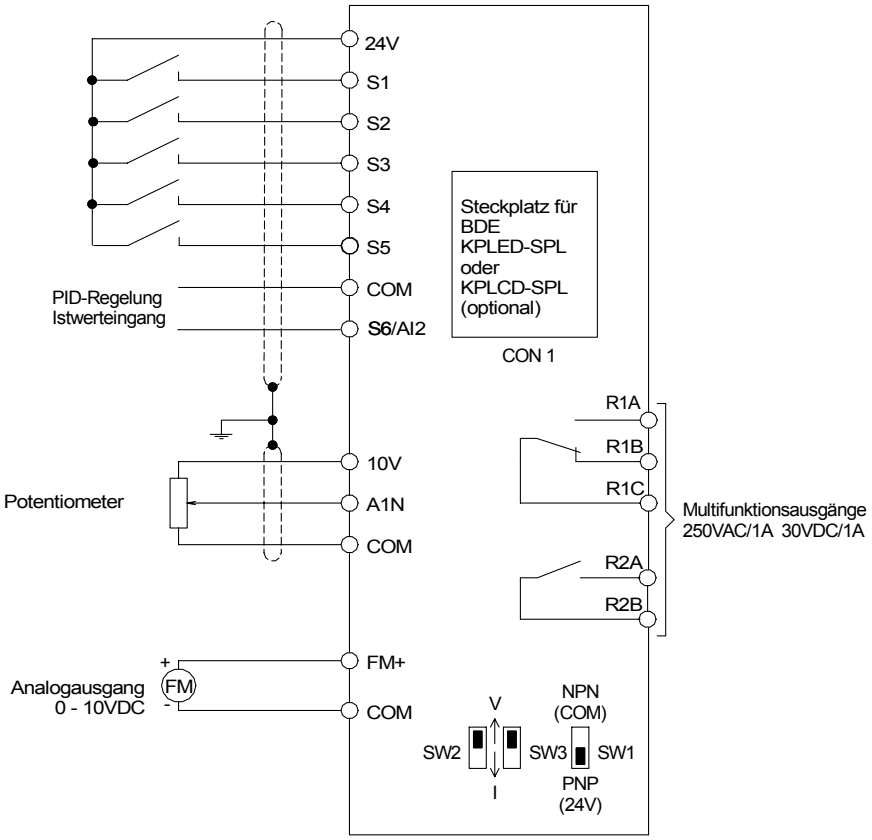


3.5.1.1 Anschlussplan mit Encoder (SPS-Anwendung):



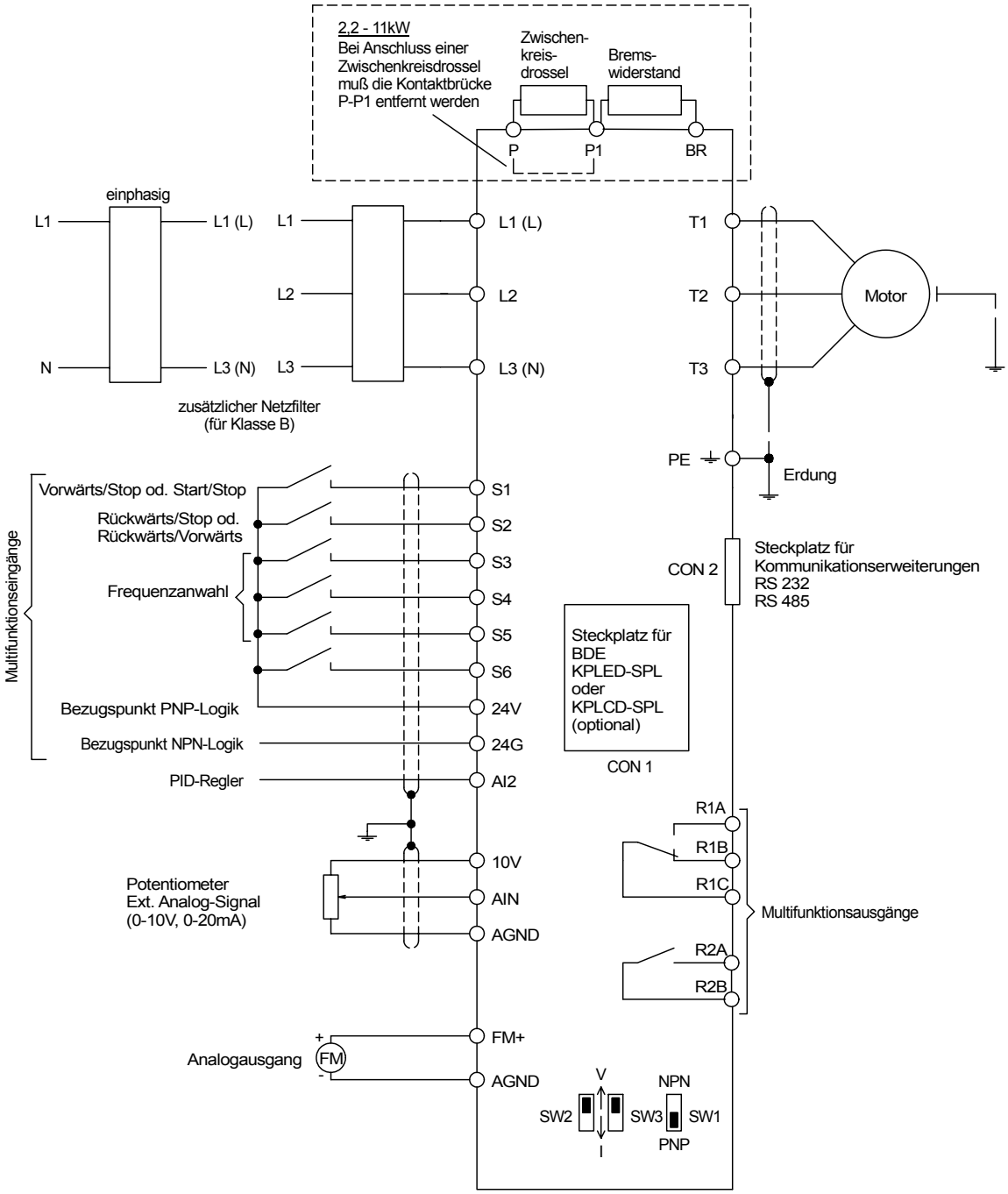
Eingang S5: max. Impulsfrequenz 4 kHz, Spannung 19,2V bis 24,7V

3.5.1.2 Anschlussplan mit Sensor für die PID-Regelung:

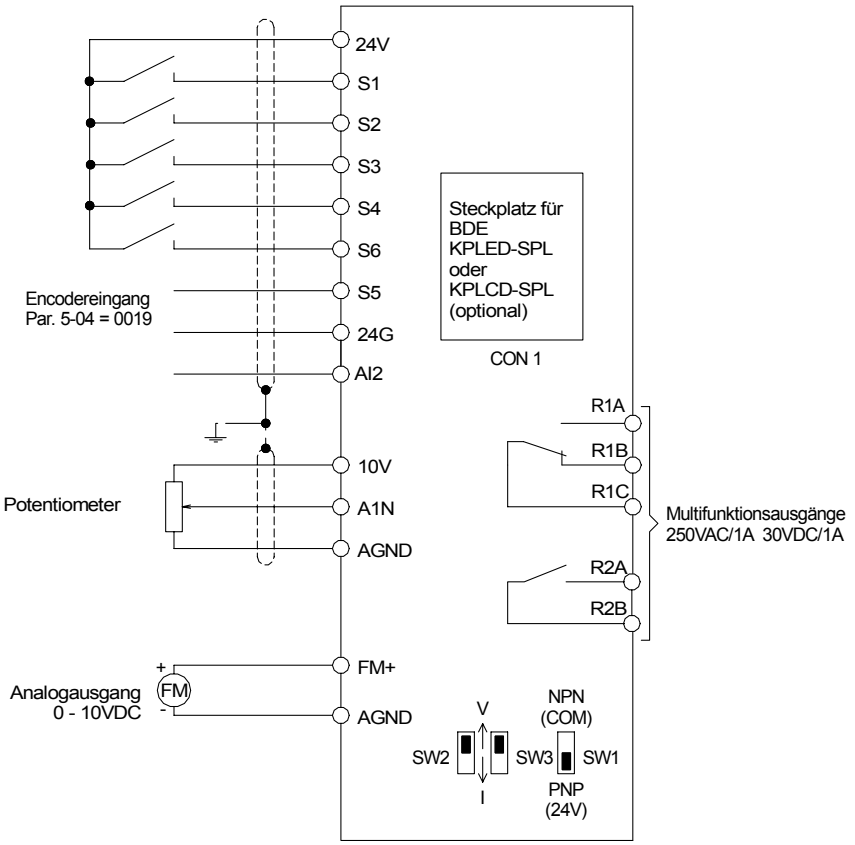


Max. Spannung der Multifunktionseingänge S1-S6 30VDC

3.5.2 Anschlußplan 2,2kW einphasig, 2,2-11kW dreiphasig

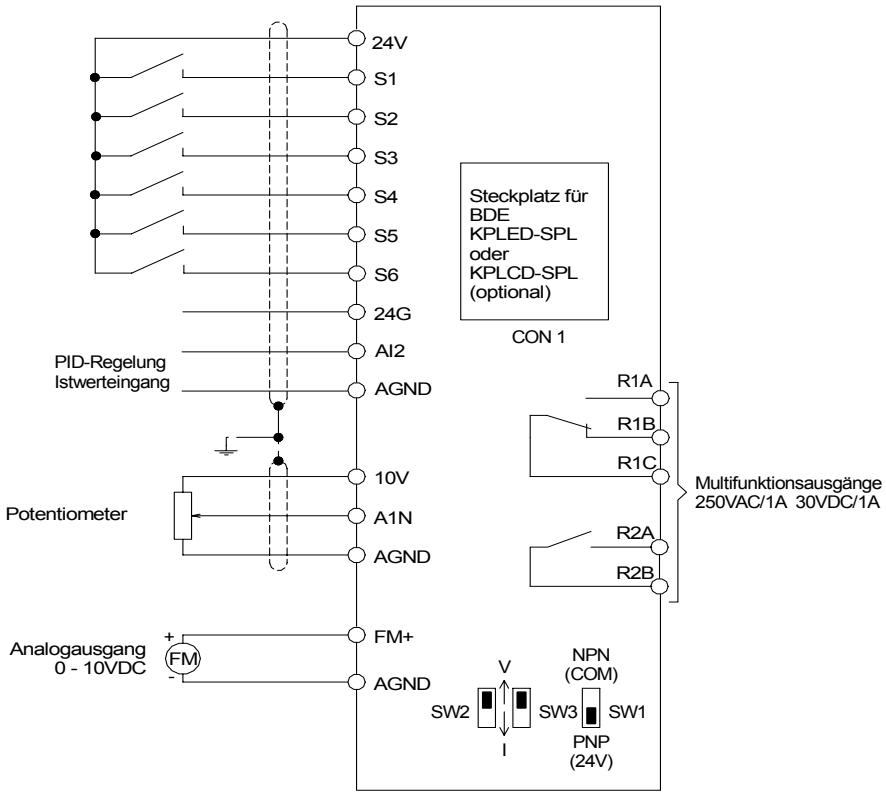


3.5.2.1 Anschlussplan mit Encoder (SPS-Anwendung):



Eingang S5: max. Impulsfrequenz 4 kHz, Spannung 19,2V bis 24,7V

3.5.2.2 Anschlussplan mit Sensor für die PID-Regelung:



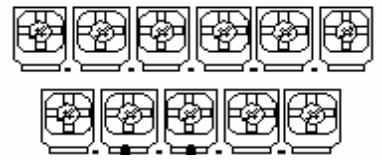
Max. Spannung der Multifunktionseingänge S1-S6 30VDC

3.6 Beschreibung der Anschlussklemmen des Umrichters

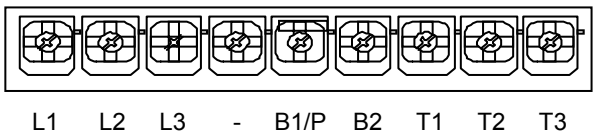
3.6.1 Klemmen des Hauptschaltkreises

Symbol	Beschreibung
L1(L)	Netzspannung: Einphasig: L(L1)/N(L3) Dreiphasig: L1/L2/L3
L2	
L3(N)	
P1, B1/P oder -	Anschluß eines Bremswiderstandes oder Bremsmoduls (Umrichter > 15 kW), bei zu großen Schwungmassen oder einer zu kurzen Rücklaufzeit (Überspannung).
BR, BR oder +	
P1 und P	Anschlussklemmen für Zwischenkreisdrosseln
T1	Motoranschlüsse
T2	
T3	

Modelle FUS 037/CV bis FUS 1100/3CV
(0,37kW einphasig bis 11kW dreiphasig)

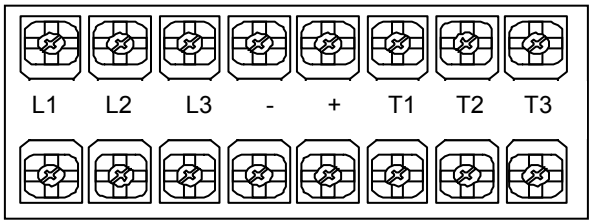


Modell FUS 1500/3CV (15kW)



-

Modelle FUS 1850/3CV bis FUS5500/3CV (18,5kW bis 55kW)

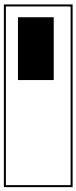
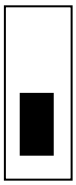


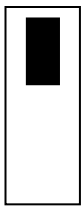
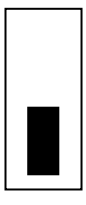
3.6.2 Klemmen des Steuerkreises

Symbol	Beschreibung		
R2A	Multifunktionsklemme - Schließerkontakt		Kontaktbelastbarkeit: (250VAC / 1A oder 30VDC / 1A) (siehe 8-02, 8-03)
R2B			
R1C	Mittelkontakt	Multifunktionsklemme – Ausgangsrelais	
R1B	Öffnerkontakt		
R1A	Schließerkontakt		
10V	Spannungsversorgung für externes Potentiometer (Last max. 20 mA)		
AIN	Klemme des analogen Eingangssignals (siehe Beschreibung Par. 5-06 und Hinweise 5-07). 0-10VDC / 4-20mA (Falls als Logikeingang verwendet, ist das digitale Signal = 0 falls < 2V; = 1 falls > 8V.)		
24V	Bezugspotential für S1-S5(S6) für PNP-Einstellung (s.u.) Last max. 100mA		
COM	Bezugspotential für S1-S5(S6) für NPN-Einstellung, Analogeingänge S6/AI2 und AIN (s. 3.5.1)		
24G	Bezugspotential für S1-S6 für NPN-Einstellung (s. 3.5.2)		
AGND	Bezugspotential für AIN, AI2 und FM+ (s. 3.5.2)		
FM+	Analoger Multifunktionsausgang (siehe Par. 8-00). Das Signal an der Ausgangsklemme ist positiv und liegt zwischen 0 - 10VDC (Last unter 2mA)		

Symbol	Funktionsbeschreibung
S1 bis S5	Multifunktionseingänge (siehe Par. 5-00-5-06). max. 30VDC/8mA, Signal > 20V, < 4V
S5	Klemme Encodereingang: Spannung des Encoders von 19,2V - 24,7V – Frequenz max. 4kHz (Beschreibung Parameter 5-04)
S6/AI2	Analogeingangsklemme der PID-Rückführung (siehe Parameter 5-05 und 5-07) Als Logikeingang, Umschaltung auf PNP: Signal = 0 falls < 2V; = 1 falls > 8V AI2: Analogeingangsklemme der PID-Rückführung (s. Par. 5-05 und Hinweis zu 5-07)

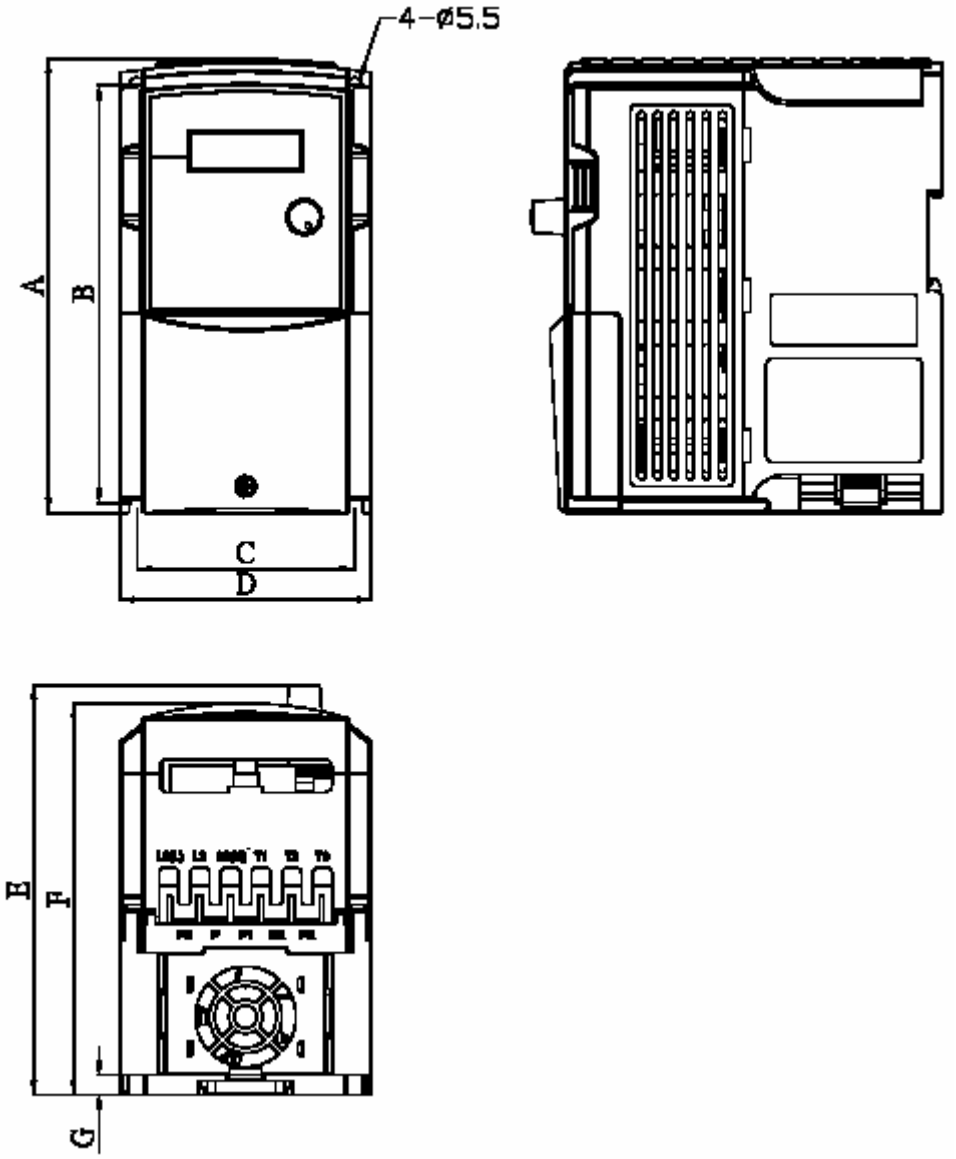
3.6.3 Beschreibung der Mikroschalter SW:

SW2 oder SW3	Art des externen Signals	Bemerkung
	Analogsignal 0 - 10VDC Werksein-stellung	Einstellung: 1-06=0002 SW2=AIN SW3=S6/AI2
	Analogsignal 0-20mA	

SW1	Einstellung	Bemerkung
	NPN	Bezugspunkt: 24G-Klemme, COM-Klemme
	PNP	Bezugspunkt: 24V-Klemme Werksein-stellung

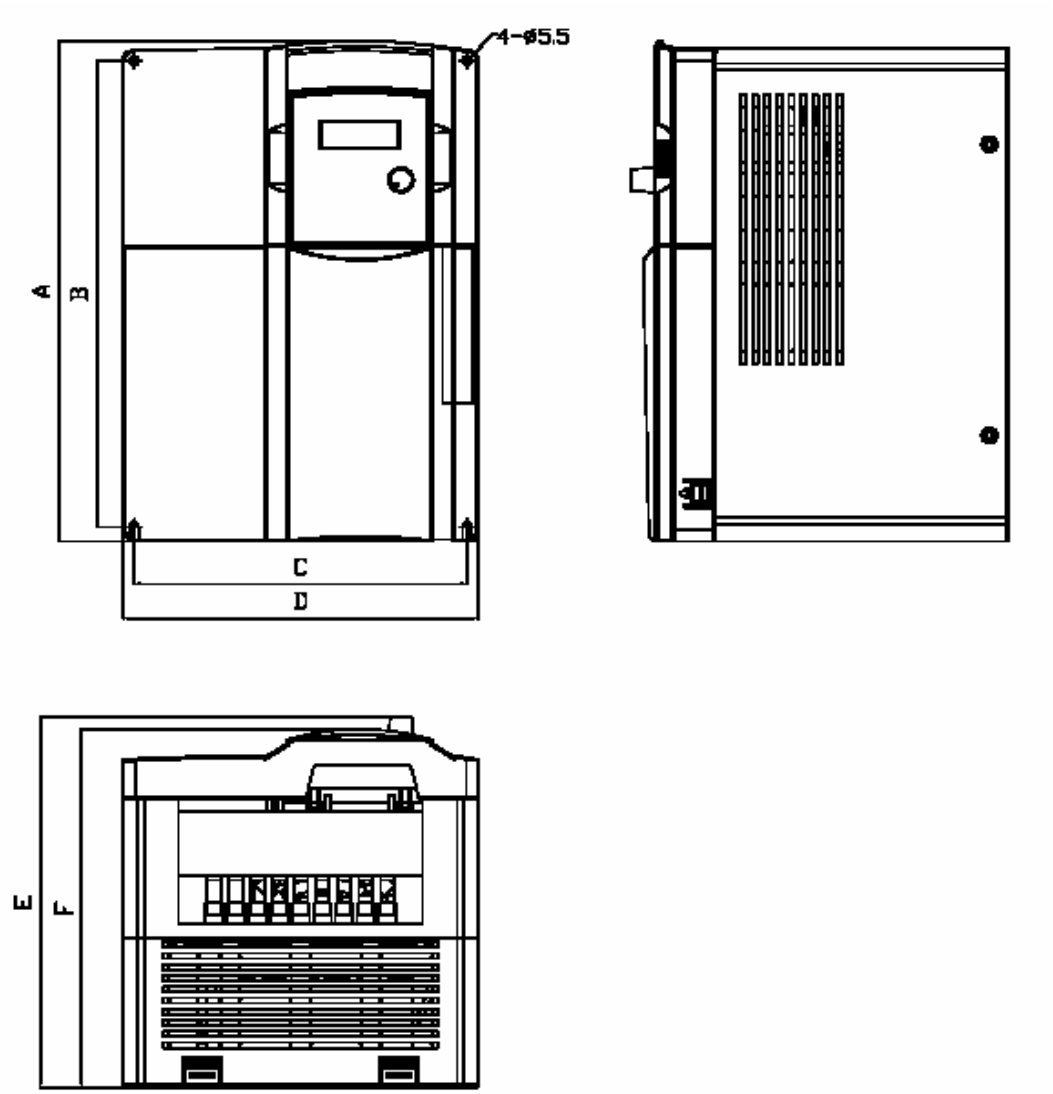
3.7 Abmessungen

Baugröße 1:	Einphasig	FUS 037/CV, FUS 075/CV
	Dreiphasig	FUS 075/3CV, FUS 150/3CV
Baugröße 2:	Einphasig	FUS 150/CV, FUS 220/CV
	Dreiphasig	FUS 220/3CV, FUS 400/3CV



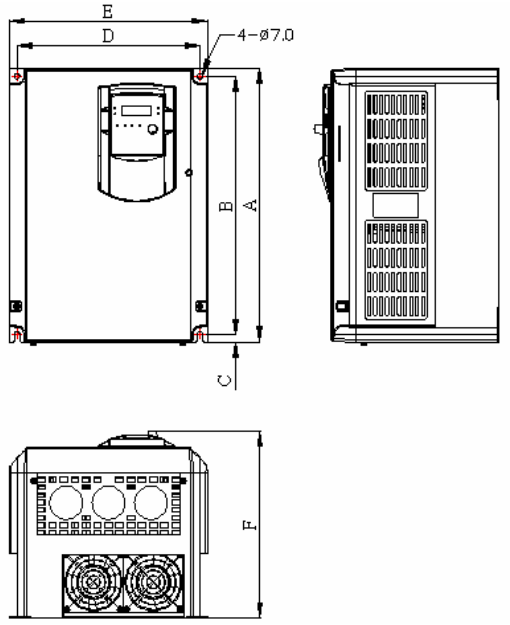
Abmessungen / mm	A	B	C	D
Baugröße 1	163	150	78	90
Baugröße 2	187.1	170.5	114.6	128
	E	F	G	
Baugröße 1	147	141	7	
Baugröße 2	148	142.1	7	

Baugröße 3: Dreiphasig FUS 550/3CV, FUS 750/3CV, FUS 1100/3CV



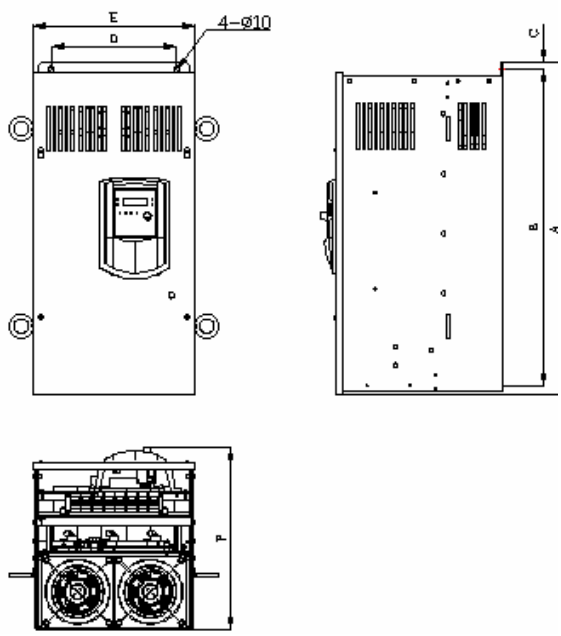
Abmessungen / mm	A	B	C	D	E	F
Baugröße 3	260	244	173	186	195	188

Baugröße 4: Dreiphasig FUS 1500/3CV, FUS 1850/3CV, FUS 2200/3CV



Baugröße 5: Dreiphasig FUS 3000/3CV, FUS 3700/3CV

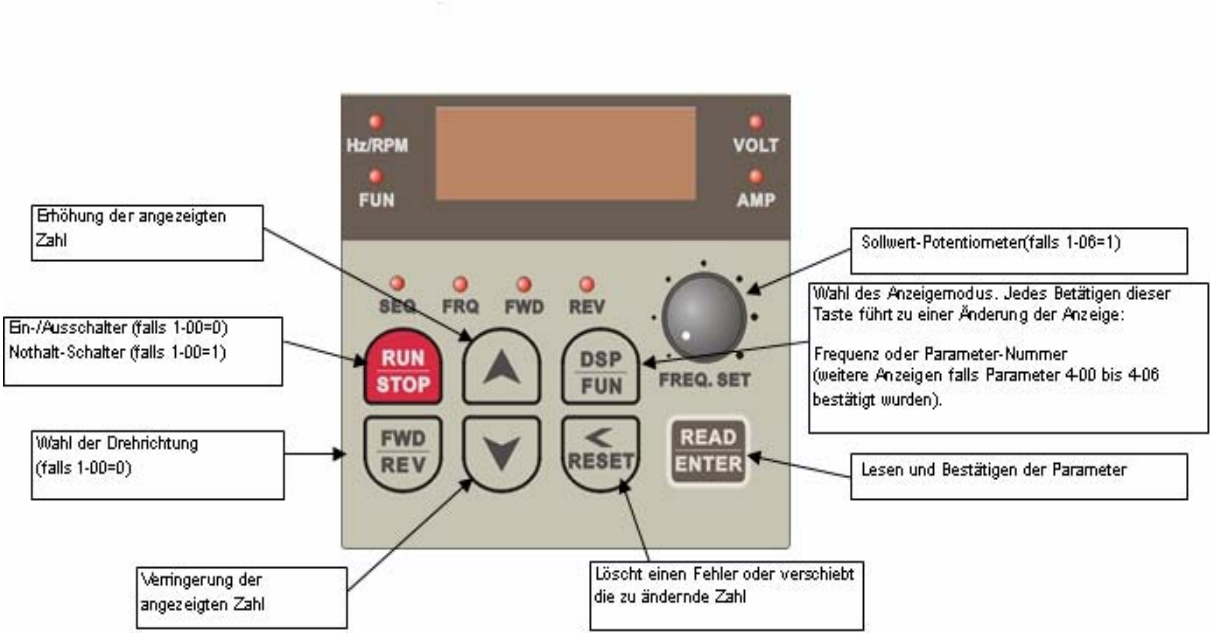
Baugröße 6: Dreiphasig FUS 4500/3CV, FUS 5500/3CV (Schutzart IP00)



Abmessungen / mm	A	B	C	D	E	F
Baugröße 4	360	340	245	265	247,5	248
Baugröße 5	553	530	210	269	303,6	304
Baugröße 6	653	630	250	308	308,6	309

Kapitel 4 - Software

4.1. Beschreibung des Bedienfeldes



LED-Bedienfeld mit Potentiometer (Anzeige der Parameter in einer 7-Segment-Anzeige):

Vier LEDs für:

SEQ : 1-00 = 0001/0002/0003, LED leuchtet
FRQ : 1-06 = 0001/0002/0003/0004/0005, LED leuchtet
FWD : Drehrichtung Vorwärts (LED blinkt im Stillstand und leuchtet kontinuierlich bei Rechtslauf).
REV : Drehrichtung Rückwärts (LED blinkt im Stillstand und leuchtet kontinuierlich bei Linkslauf).

Vier LEDs für:

FUN : Anzeige der Parameterliste
Hz/RPM : Anzeige von Frequenz oder Drehzahl
VOLT : Spannungsanzeige
AMP : Stromanzeige

LCD-Bedienfeld ohne Potentiometer. mit mehrsprachiger Textanzeige in einem LC-Display:

Vier LEDs für:

SEQ : 1-00 = 0001/0002/0003, LED leuchtet
FRQ : 1-06 = 0001/0002/0003/0004/0005, LED leuchtet
FWD : Drehrichtung Vorwärts (LED blinkt im Stillstand und leuchtet kontinuierlich bei Rechtslauf).
REV : Drehrichtung Rückwärts (LED blinkt im Stillstand und leuchtet kontinuierlich bei Linkslauf).

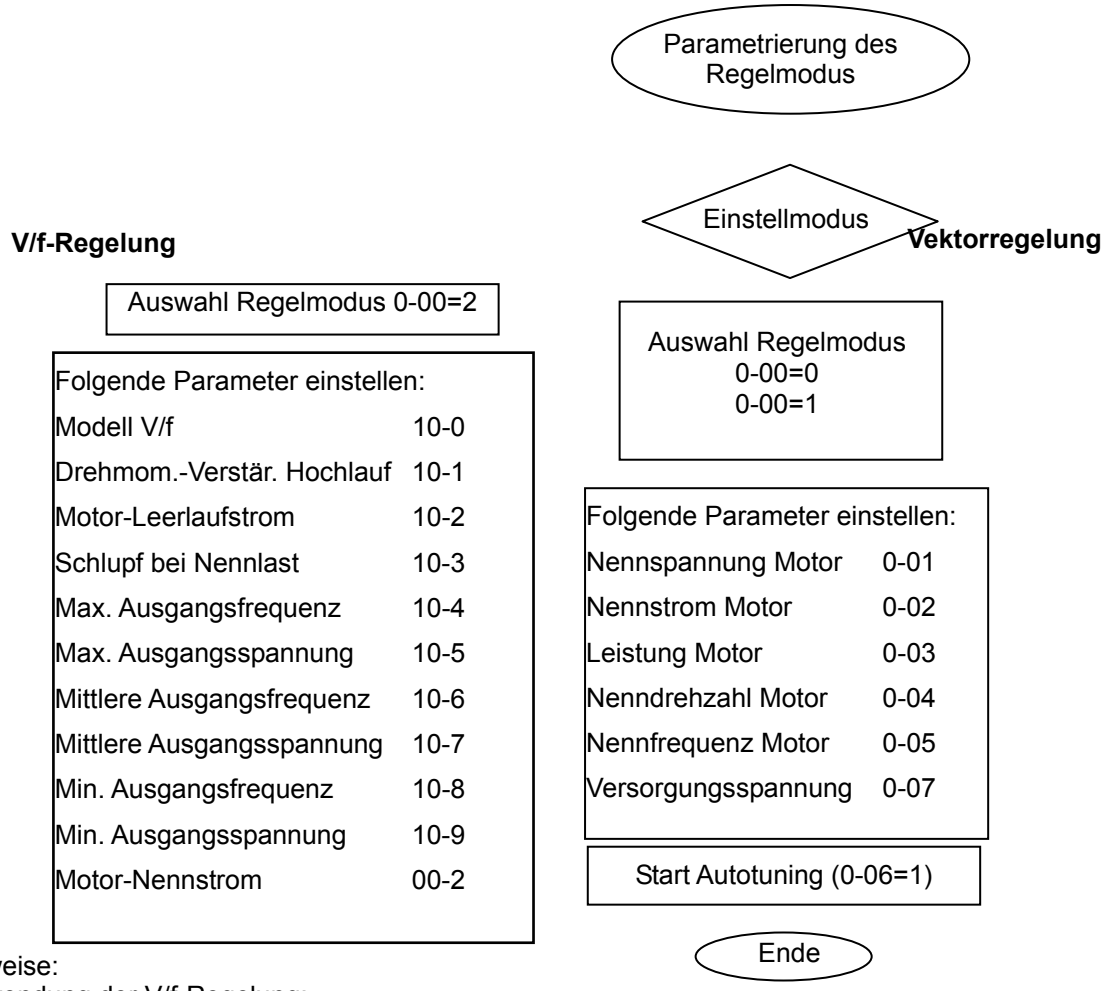
⚠ Warnung
Verwenden Sie für die Parametereinstellungen keinen Schraubendreher oder spitzen Gegenstand, um das Bedienfeld nicht zu beschädigen.

4.2 Auswahl des Regelmodus

Der Umrichter der Serie FUS … CV/3CV verfügen über drei Regelmodii:

- Vektorregelung für konstantes Lastmoment.
- Vektorregelungl für quadratisches Lastmoment (Ventilatoren und Pumpen).
- V/f-Regelung

Der Umrichter wird im Werk mit der Vektorregelung für konstantes Lastmoment parametriert. Vor Inbetriebnahme des Umrichters müssen der Regelmodus und die zum Motor gehörigen Parameter gemäß der nachfolgenden Grafik eingestellt werden.



Hinweise:
Verwendung der V/f-Regelung:

- **Bei Verwendung eines einzelnen Umrichters für die gleichzeitige Regelung mehrerer Motoren**
- Wenn die Typenschilddaten des Motors unbekannt sind oder die Motordaten stark von denen eines Standardmotors abweichen.
- Wenn die Leistungsklasse des Motors und des Umrichters um mehr als eine Stufe voneinander abweichen.
- Bei Verwendung der V/f-Regelung kein Autotuning starten (Err2)

Regelt ein einzelner Umrichter mehrere Motoren (ausschließlich bei V/f-Regelung), stellen Sie die Motorparameter gemäß der nachstehenden Kriterien ein:

- Der Nennstrom muss höher oder gleich der Summe des von der Gesamtheit der Motoren aufgenommenen Nennstroms sein.
- Geben Sie die verschiedenen Daten in die Parameter 0-01 bis 0-07 ein.

Sind die Typenschilddaten des Motors unbekannt, bestimmt der Umrichter die internen Parameter gemäß der Tabelle in Anhang 1.
Der Parameter 0-02 entspricht dem Nennstrom des Motors (Referenzwert für OL1). Dieser Wert muss größer als der Wert von 10-2 sein.

4.3 Parameterliste

Parametersatz	Beschreibung
0	Betriebsmodus
1	Start/Stop-Funktion und Solldrehzahl
2	Manueller/automatischer Wiederanlauf
3	Betriebsparameter
4	Anzeige der Daten
5	Multifunktionseingänge
6	JOG- und Festfrequenzen
7	Signal des Analogeingangs AIN/AI2
8	Analoger Multifunktionsausgang und Relais Multifunktionsausgang
9	Schutzfunktionen Umrichter und Motor
10	V/f-Regelmodus
11	Betriebsmodus des PID-Reglers
12	Grenzwerte und Grenzwertüberschreitung PID
13	Kommunikationsmodus
14	Autotuning-Parameter des Motors
15	Umrichterstatus und Resetfunktion

4.4 Beschreibung der Parameter

0 - Betriebsmodus

Funktion Code Nr.	LCD-Display	Beschreibung	Bereich/Code	Werks-einstel-lungen	Bemer-kung
0-00	Regelmodus	Regelmodus	0000: Vektor konstant (Standard) 0001: Vektor quadratisch 0002: Volt/Hz (s. Parametersatz 10)	0000	*3
0-01	U Nenn. Motor	Nennspannung Motor	V		*3
0-02	I Nenn. Motor	Nennstrom Motor	A		*3
0-03	P Nenn. Motor	Nennleistung Motor	kW		*3
0-04	Dreh. Nenn. Motor	Nenndrehzahl Motor	U/min		*3
0-05	Freq. Nenn. Motor	Nennfrequenz Motor	Hz		*3
0-06	Autotuning	Autotuning Motor	0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert	0000	
0-07	Netzspannung	Eingangsspannung	230V SERIE: 170 - 264V 400V SERIE: 323 - 528V		*3
0-08	Sprachauswahl	Auswahl der gewünschten Sprache	0000: Englisch 0001: Deutsch 0002: Französisch 0003: Italienisch 0004: Spanisch	0000	LCD-Bedien-feld

1 - Start/Stop-Funktion und Solldrehzahl

Funktion Code Nr.	LCD-Display	Beschreibung	Bereich/Code	Werks-einstel-lungen	Bemer-kung
1-00	Steuermodi	Auswahl des Steuermodus	0000: Bedienfeld 0001: Steuerung über Eingänge 0002: RS232/485-Schnittstelle 0003: integrierte SPS	0000	
1-01	Steuerung über Eingänge	Betriebsmodi für Start/Stop, Vor/Zurück über Logikeingänge	0000: Vor/Stop -Zurück/Stop 0001: Start/Stop -Vor/Zurück 0002: Steuermodi Start/Stop, Vor/ Zurück (3-Leiter-Steuerung)	0000	
1-02	Rückwärtslauf	Betrieb im Rückwärtslauf	0000: Zulässig 0001: Nicht zulässig	0000	
1-03	Stop-Taste	Stop-Taste des Bedienfeldes	0000: Aktiviert 0001: Deaktiviert	0000	
1-04	Startmodus	Auswahl des Startmodus	0000: normal 0001: mit angetriebener Last	0000	
1-05	Stop-Modus	Auswahl des Stopmodus	0000: Rücklauf mit Gleichstrom-bremsung (kontrolliert. Stop) 0001: Stop durch freien Motor-auslauf (durch Masseträgheit)	0000	
1-06	Solldrehzahl	Auswahl des Solldrehzahlmodus	0000: Tasten ▲▼ des Bedienfeldes 0001: Potentiometer des Bedienfeldes (nur LED) 0002: Potentiometer oder externes Analogsignal 0003: Motorpoti schneller/langsamer über Logikingänge (S1 - S6) 0004: über Schnittstelle RS232/485 0005: Impulsfrequenz Encoder	0000	
1-07	Sollwertbestätigung	Bestätigen der Änderung der Sollwertdrehzahl durch Drücken der Tasten ▲▼ des Bedienfeldes	0000: Nach Änderung der Frequenz mit Hilfe der Tasten ▲▼ "Enter" drücken 0001: Frequenz geändert durch Drücken der Tasten ▲▼	0000	

2- Manueller/automatischer Wiederanlauf

Funktion Code Nr.	Display LCD	Beschreibung	Bereich/Code	Werks-einstel-lungen	Bemer-kung
2-00	Kurz. Spannungsausfall	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Ausfall der Spannungsversorgung	0000: nicht zulässig 0001: zulässig 0002: möglich, falls Bedienfeld betriebsbereit	0000	
2-01	Zeit Spannungsausfall	Kurzzeitiger Ausfall der Spannungsversorgung zulässig	0.0 – 2.0s	0.5	
2-02	Intervall Wiederanlauf	Intervall zwischen den autom. Wiederanlaufversuchen	0.0 - 800.0s	0.0	
2-03	Anzahl Wiederanl.	Anzahl der Wiederanlauf-versuche	0 – 10	0	
2-04	Wiederanlaufmodus	Automatischer Wiederanlauf-modus	0000: Drehzahlsuchlauf aktiviert 0001: Normaler Start	0000	
2-05	Langer Spannungsausfall	Wiederanlauf nach längerem Ausfall der Netzspannung	0000: Zulässig 0001: Nicht zulässig	0001	
2-06	Verzögerungszeit Wiederanl.	Verzögerungszeit	0.0-300.0s	0.0	
2-07	Param. Resetmodus	Parametrierung des Resetmodus	0000: Reset aktiviert, sobald der Startkontakt unterbrochen ist 0001: Reset aktiviert, sobald der Startkontakt unterbrochen oder geschlossen ist	0000	
2-08	ECF	Rücklaufzeit mit kinetischer Energierückspeisung	0.0: Deaktiviert 0.1-25.0s: Rücklaufzeit ECF	0.0	

3 - Betriebsparameter

Funktion Code Nr.	Display LCD	Beschreibung	Bereich/Code	Werks-einstel-lungen	Bemer-kung
3-00	Max. Frequenz	Obere Frequenzgrenze	0.01 - 650.00Hz	50.00 / 60.00	*4
3-01	Min. Frequenz	Untere Frequenzgrenze	0.00 - 650.00Hz	0.00	
3-02	Hochlaufzeit 1	Hochlaufzeit 1	0.1 – 3600.0s	10.0	*1
3-03	Rücklaufzeit 1	Rücklaufzeit 1	0.1 – 3600.0s	10.0	*1
3-04	S-Kurve 1	S-Kurve - 1 Hochl./Rückl.	0.0 - 4.0s	0.2	
3-05	S-Kurve 2	S-Kurve - 2 Hochl./Rückl.	0.0 - 4.0s	0.2	
3-06	Hochlaufzeit 2	Hochlaufzeit 2	0.1 – 3600.0s	10.0	*1
3-07	Rücklaufzeit 2	Rücklaufzeit 2	0.1 – 3600.0s	10.0	*1
3-08	Hochlaufzeit JOG	JOG Hochlaufzeit	0.1 - 25.5s	0.5	*1
3-09	Rücklaufzeit JOG	JOG Rücklaufzeit	0.1 - 25.5s	0.5	*1
3-10	Schwelle DC-Bremse	Frequenz für die Aktivierung der Gleichstrombremse	0.1 - 10.0Hz	1.5	
3-11	Grenzw. DC-Bremse	Grenzwert für Gleichstrombremse	0.0 – 20.0%	5.0	
3-12	Zeit DC-Bremse	Dauer der Gleichstrombremsung	0.0 - 25.5s	0.5	
3-13	Resonanzfrequenz 1	Resonanzfrequenz 1	0.00 - 650.00Hz	0.0	*1
3-14	Resonanzfrequenz 2	Resonanzfrequenz 2	0.00 - 650.00Hz	0.0	*1
3-15	Resonanzfrequenz 3	Resonanzfrequenz 3	0.00 - 650.00Hz	0.0	*1
3-16	Bandbreite Resonanzfreq.	Bandbreite Resonanzfrequenz	0.00 - 30.00Hz	0.0	*1
3-17	Parametersperre	Sperre aller Parameter oder eines Parametersatzes	000: Alle Parameter sind aktiviert 001: 6-00 bis 6-08 können nicht geändert werden 002: Nur Parameter 6-00 bis 6-08 können geändert werden 003: Alle gesperrten Parameter	0000	
3-18	Parameter kopieren	Kopie der Parameter auf andere Umrichter mittels Kopiereinheit	0000: Deaktiviert 0001: v. Umrichter auf Kopiereinheit 0002: v. Kopiereinheit auf Umrichter 0003: Datenprüfung	0000	

3-19	Steuerung Ventilator * (s.u.)	Funktionssteuerung des Gerätelüfters	0000: Auto (temperaturabhängig) 0001: Betrieb im RUN-Modus (bei Einschaltbefehl) 0002: Permanent eingeschaltet 0003: Permanent ausgeschaltet	0000	
3-20	Energiesparmodus	Energiesparmodus	0000: Deaktiviert 0001: Bei parametrierter Frequenz durch Logikeingänge aktiviert	0000	*6
3-21	Energieeinsparung	Energieeinsparung ** (s.u.)	0 – 100%	80	*6
3-22	Taktfrequenz	Taktfrequenz	2 – 16kHz	10	
3-23	reserviert				
3-24	reserviert				
3-25	reserviert				
3-26	reserviert				
3-27	reserviert				
3-28	reserviert				
3-29	reserviert				
3-30	Startfrequenz	Startfrequenz (Hz)	0.0 – 10.0	0.0	

* - Der Lüfter ist bei Umrichter-Leistungen >= 15kW permanent eingeschaltet!

** - Der Energiesparmodus steht nur im V/f-Modus (0-00 = 0002) zur Verfügung

4 – Anzeige der Daten

Funktion Code Nr.	Display LCD	Beschreibung	Bereich/Code	Werks-einstel-lungen	Bemer-kung
4-00	Nennstrom Motor	Auswahl der Anzeige des Motorstroms	0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert	0000	*1
4-01	Nennspannung Motor	Auswahl der Anzeige der Motorspannung	0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert	0000	*1
4-02	Nennspannung DC	Auswahl der Anzeige der Bus-Gleichspannung	0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert	0000	*1
4-03	Status SPS	Auswahl der Anzeige des SPS-Status	0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert	0000	*1
4-04	Linearwert	Anzeige einer Drehzahl oder eines Linearwertes	0 - 9999	1800	*1
4-05	Dezim. Anzeige	Benutzerdefinierter Anzeigemodus (Drehzahl oder Linearwert)	0000: Ausgangsfrequenz 0001: Anz. 0: Wertanzeige als Integer-Wert (xxxx) 0002: Anz 1: Anzeige des Wertes mit einer Dezimalstelle (xxx.x) 0003: Anz 2: Anzeige des Wertes mit zwei Dezimalstellen (xx.xx) 0004: Anz 3: Anzeige des Wertes mit drei Dezimalstellen (x.xxx)	0000	*1
4-06	PID Rückf. Anz.	Auswahl der Anzeige des PID-Rückführungssignals	0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert	0000	*1

5 - Multifunktionseingänge

Funktion Code Nr.	Display LCD	Beschreibung	Bereich/Code	Werks-einstel-lungen	Bemer-kung
5-00	Logikeingang S1	Klemme für Multifunktionseingang S1	0000: Vorwärts/Stop-Befehl (wenn 1-01=0000) 0001: Rückwärts/Stop-Befehl (wenn 1-01=0000) 0002: Festfrequenzanwahl 1 0003: Festfrequenzanwahl 2 0004: Festfrequenzanwahl 3 0005: JOG-Frequenz 0006: Hochlauf-/Rückl.-Rampen 2 0007: Stop A (Schließerkontakt) 0008: Stop im freien Motorauslauf 0009: Start mit angetriebener Last 0010: Energiesparfunktion (nur V/f-Modus) 0011: Umschaltung zwischen Steuersignal und Drehzahlsollwert 0012: Umschaltung des Steuersignals bei Kommunikation 0013: Sperre der Hochl./Rückl.-Rampen 0014: Motorpoti schneller 0015: Motorpoti langsamer 0016: Umschaltung des Drehzahlsollwertes (Potentiometer) 0017: PID-Funktion deaktiviert 0018: Reset 0019: Klemme Encodereingang *) (nur Klemme S5) 0020: PID Rückführungssignal (nur Klemme S6/AI2) 0021: AIN (oder Vr) + AI2 **) 0022: AIN (oder Vr) + (AI2 - 5V) 0023: Analogeingang (nur Klemme AIN) 0024: SPS-Anwendung 0025: reserviert 0026: reserviert 0027: reserviert 0028: Wiederanlauf bei Rücklauframpe ECF-Funktion 0029: Stop B (Öffnerkontakt) *) Encodereingang dient nur zum Erfassen langsamer Vorgänge **) Vr – Potentiometer im Bedienfeld	0000	
5-01	Logikeingang S2	Klemme für Multifunktionseingang S2		0001	
5-02	Logikeingang S3	Klemme für Multifunktionseingang S3		0002	
5-03	Logikeingang S4	Klemme für Multifunktionseingang S4		0003	
5-04	Logikeingang S5	Klemme für Multifunktionseingang S5 oder Encodereingang (Einstellung 0019)		0004	
5-05	Logikeingang S6 oder anlog AI2 (siehe Kapitel 3.5 und Parameter 5-12)	Klemme für Multifunktionseingang S6 (nur PNP) oder Analogeingang AI2 PID Rückführung (Einstellungen 0020 bis 0022)		0018	
5-06	Analogeingang AIN	Klemme für Analogeingang AIN oder Multifunktionseingang (nur PNP)		0023	
5-07	Abfragezeit der Logikeingänge	Signalüberprüfung der Eingangsklemmen S1 - S6 Abtastzeit (ms x 4)	1 – 100	5	

5-08	Ref.-Freq. speichern	Stop-Modus unter Verwendung der Logikeingänge	0000: Sind die Logikeingänge für die schneller/langsamer-Funktion programmiert, wird die Referenzfrequenz gespeichert. Die schneller/langsamer-Funktion wird deaktiviert, sobald der Stop-Befehl erfolgt. 0001: Die Referenzfrequenz des digitalen Bedienfeldes 6-00 wird bei jedem Stop auf Null zurückgesetzt. Die schneller/langsamer-Funktion ist mit der nachfolgenden Beschreibung identisch. 0002: Sind die Logikeingänge für die schneller/langsamer-Funktion programmiert, wird die Referenzfrequenz gespeichert. Die schneller/langsamer-Funktion wird deaktiviert, sobald der Stop-Befehl erfolgt.	0000	
5-09	Wert der Stufe	Stufenweise Anpassung der Drehzahl	0.00 – 5.00Hz	0.00	
5-10	Impulskoeff.	Koeffizient der Impulsfrequenz des Encoders	0.001 – 9.999	1.000	
5-11	Auswahl Quelle	Auswahl der Frequenzquelle der Hilfssteuerung (Encoder)	0 – 4	0	
5-12	Analogeingang AI2	Einstellung Eingang AI2	0020: PID Rückführungssignal 0021: AIN (oder Vr) + AI2 0022: AIN (oder Vr) + (AI2 - 5V)	0020	

6 – JOG- und Festfrequenzen

Funktion Code Nr.	Display LCD	Beschreibung	Bereich/Code	Werks-einstel-lungen	Bemer-kung
6-00	Ref.-Freq. Bedienfeld	Referenzfrequenz des Bedienfeldes	0.00 - 650.00Hz	5.00	*1
6-01	JOG Frequenz	JOG-Frequenz	0.00 - 650.00Hz	2.00	*1
6-02	Festfrequenz 1	Festfrequenz1	0.00 - 650.00Hz	5.00	*1
6-03	Festfrequenz 2	Festfrequenz2	0.00 - 650.00Hz	10.00	*1
6-04	Festfrequenz 3	Festfrequenz3	0.00 - 650.00Hz	20.00	*1
6-05	Festfrequenz 4	Festfrequenz4	0.00 - 650.00Hz	30.00	*1
6-06	Festfrequenz 5	Festfrequenz5	0.00 - 650.00Hz	40.00	*1
6-07	Festfrequenz 6	Festfrequenz6	0.00 - 650.00Hz	50.00	*1
6-08	Festfrequenz 7	Festfrequenz7	0.00 - 650.00Hz	60.00	*1

7 - Signal des Analogeingangs AIN/AI2 (S6)

Funktion Code Nr.	Display LCD	Beschreibung	Bereich/Code	Werks-einstel-lungen	Bemer-kung
7-00	Verstärk. AIN	AIN Verstärkung	0 – 200%	100	*1
7-01	Offset AIN	Verschiebung des Signals	0 – 100%	0	*1
7-02	Offset-Auswahl AIN	Verschiebung Spannung oder Frequenz	0000: Frequenz 0001: Spannung (Strom)	0000	*1
7-03	Anstieg AIN	Anstieg AIN	0000: Positiv 0001: Negativ	0000	*1
7-04	Abfr.-Zeit AIN	Überprüfung Eingangssignal, (AIN, AI2) Abfrageintervall	1 – 100 (x 4ms)	50	
7-05	Verstärk. AI2	Verstärkung AI2 /S6	0 – 200%	100	*1

Hinweis: Parametersatz 7-00 bis 7-04 steht nur zur Verfügung wenn 5-06=0023 (AIN-Klemme = Analogeingang)

8 - Analoger Multifunktionsausgang und Relais Multifunktionsausgang

Funktion Code Nr.	Display LCD	Beschreibung	Bereich/Code	Werks-einstel-lungen	Bemer-kung
8-00	Typ Analogausg.	Spannungsmodus Analogausgang (0 - 10 VDC, Klemme FM+)	0000: Ausgangsfrequenz 0001: Sollwertfrequenz 0002: Ausgangsspannung 0003: Gleichspannung 0004: Ausgangsstrom 0005: PID Rückführungssignal	0000	*1
8-01	Verstärk. Analogausg.	Verstärkung Analogausgang	0 – 200%	100	*1
8-02	Relais R1	Ausgangsrelais R1 Betriebsmodus	0000: RUN 0001: Sollfrequenz erreicht 0002: Frequenz 8-04 ±8-05 erreicht 0003: Frequenz > 8-04 0004: Frequenz < 8-04 0005: Überlast-Schwellwert und Anzugsverzögerung des Relais 0006: Fehler 0007: Automatischer Wiederanlauf 0008: Kurzzeitiger Ausfall der Netzspannung 0009: Schnellstop-Modus 0010: Stopmodus freier Motorausl. 0011: Motorüberlastschutz 0012: Umrichterüberlastschutz 0013: Verlust PID Rückführungssignal 0014: SPS-Betrieb 0015: Umrichter betriebsbereit	0006	
8-03	Relais R2	Betriebsmodus Ausgangsrelais R2		0000	
8-04	Frequenz erreicht	Sollfrequenz (siehe 8-02/8-03: 00001,0002)	0.00 - 650.00Hz	0.00	*1
8-05	Bandbreite Frequenz	Bandbreite der Frequenz	0.00 - 30.00Hz	2.00	*1

9 - Schutzfunktionen Umrichter und Motor

Funktion Code Nr.	Display LCD	Beschreibung	Bereich/Code	Werks-einstel-lungen	Bemer-kung
9-00	Grenzwert I Hochlauf	Strombegrenzung während der Hochlauframpe	0000: Aktiviert 0001: Deaktiviert	0000	
9-01	Schwelle I Hochl.	Prozentuale Stromgrenze während der Hochlauframpe	50 – 300%	200	
9-02	Grenzwert I Rücklauf	Strombegrenzung während der Rücklauframpe	0000: Aktiviert 0001: Deaktiviert	0000	
9-03	Schwelle I Rücklauf	Prozentuale Stromgrenze während der Rücklauframpe	50 – 300%	200	
9-04	Grenzwert I Nenndrehz.	Stromgrenze bei Nenndrehzahl	0000: Aktiviert 0001: Deaktiviert	0000	
9-05	Schwelle I Nenndrehz.	Prozentuale Stromgrenze bei Nenndrehzahl	50 – 300%	200	
9-06	Rücklaufzeit	Rücklaufzeit im Modus Stromgrenze (bei Nenndrehzahl)	0000: Rücklaufzeit parametriert unter 3-03 0001: Rücklaufzeit parametriert unter 9-07	0000	
9-07	Rücklaufzeit I Grenzw.	Rücklaufzeit im Modus Stromgrenze	0.1 – 3600.0s	3.0	
9-08	Überlastschutz Motor	Thermischer Motorüberlastschutz	0000: Aktiviert 0001: Deaktiviert	0000	
9-09	Fremdlüfter	Auswahl des Motortyps	0000: Motor ohne Fremdlüfter 0001: Motor mit Fremdlüfter	0000	
9-10	Rückl.-Kurve	Thermischer Motorüberlastschutz, Kennlinienauswahl	0000: konstantes Drehmom. 103 % (1 Minute lang 150 %) 0001: variables Drehmoment 113 % (1 Minute lang 123 %)	0000	
9-11	Betr. Motor	Betrieb nach Aktivierung des thermischen Motorüberlastschutzes	0000: Stop durch freien Motorausl. 0001: Fortsetzung des Umrichter betriebs, OL1 blinkt	0000	
9-12	Überlasterkenn.	Schutz des Motors gegen Überlast	0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert bei Erreichen der Sollfrequenz 0002: Aktiviert bei Einschalten	0000	
9-13	Betr. Motor	Betrieb nach Überlasterkennung	0000: Der Umrichter bleibt in Betrieb, OL3 blinkt 0001: Stop durch freien Motorausl.	0000	
9-14	Überlastschwelle	Überlastschwelle	30 – 200%	160	
9-15	Überlastzeit	Zulässige Überlastzeit	0.0 - 25.0s	0.1	

10 - Regelmodus Volt/Hz (V/f)

Funktion Code Nr.	Display LCD	Beschreibung	Bereich/Code	Werks-einstel-lungen	Bemer-kung
10-0	Auswahl U/f	U/f-Kennlinien	0 – 18	0/9	*4
10-1	Drehmom.-Verstärk. Hochl.	Drehmomenterhöhung	0 – 30.0%	0.0	*1
10-2	Motorleerlaufstrom	Motorleerlaufstrom	A		
10-3	Schlupfkomp. Motor	Schlupfkompensation	0.0 – 100.0%	0.0	*1
10-4	Max. Frequenz	Maximale Frequenz	50.00 - 650.00Hz	50.00	*4
10-5	Max. Spannung	MaximaleSpannung V/f	0.0 - 100.0%	100.0	
10-6	Mittelfrequenz	Mittlere Frequenz	0.10 - 650.00Hz	25(50)Hz	*4
10-7	Mittl. Spannung	Mittlere Spannung V/f	0.0 - 100.0%	50.0	
10-8	Min. Frequenz	Minimale Frequenz	0.10 - 650.00Hz	0.5(50)Hz	
10-9	Min. Spannung	Minimale Spannung V/f	0.0 - 100.0%	1.0	

11 - Betriebsmodus des PID-Reglers

Funktion Code Nr.	Display LCD	Beschreibung	Bereich/Code	Werks-einstel-lungen	Bemer-kung
11-0	Betriebsmodus PID	Auswahl des PID Betriebsmodus	0000: Deaktiviert 0001: Regelabweichung nicht invertierter Regelfehler 0002: reserviert 0003: Regelabweichung invertierter Regelfehler 0004: reserviert 0005: Regelung um den Betriebspunkt herum mit nicht invertiertem Regelfehler 0006: reserviert 0007: Regelung um den Betriebspunkt herum mit invertiertem Regelfehler 0008: reserviert	0000	
11-1	Verstärk. PID Rückführung	Verstärkung PID Rückführung	0.00 - 10.00%	1.00	*1
11-2	Verstärk. PID P	Proportionalverstärkung	0.0 - 10.0%	1.0	*1
11-3	I-Zeit PID	Integralzeit	0.0 - 100.0s	10.0	*1
11-4	D-Zeit PID	Differentialzeit	0.00 - 10.00s	0.00	*1
11-5	Offset PID	Offset PID	0000: Positiv 0001: Negativ	0000	*1
11-6	Offset PID Einst.	Anpassung des PID Offset	0 – 109%	0	*1
11-7	Antw. Ausg.-Filter	Antwortzeit Ausgangsfilter	0.0 – 2.5s	0.0	*1

12 - "Grenzwerte" und "Grenzwertüberschreitung" des PID

Funktion Code Nr.	Display LCD	Beschreibung	Bereich/Code	Werks-einstel-lungen	Bemer-kung
12-0	Erfassg. Rückführ.	Modus Ausfallerkennung PID Rückführung	0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert – Fortsetzen des Betriebs nach Ausfallerkennung PID Rückführung 0002: Aktiviert - Der Regler "STOPT" nach Ausfallerkennung der PID Rückführung	0000	
12-1	Grenzw. Rückf.	Grenzwert Ausfallerkennung der PID Rückführung	0 – 100%	0	
12-2	Zeit PID Ausfall	Verzögerungszeit Ausfaller-kennung der PID Rückführung	0.0 -25.5s	1.0	
12-3	Max. Wert Verstärk. I	Integralgrenzwert - %	0 – 109	100	*1
12-4	Reset Wert I	Zurücksetzen des Integral-wertes, wenn Rückführungs-signal gleich Sollwert ist	0000: Deaktiviert 0001: 1s 0030: 30s	0000	
12-5	Fehlermarge I	Zulässige Fehlermarge des Integralwertes (Einheiten) (1 Einheit = 1/8192)	0 - 100	0	
12-6	AIN- oder AI2-Signal	Signaltyp	0000: AIN=0-10V oder 0-20mA AI2=0-10V oder 0-20mA 0001: AIN=0-10V oder 0-20mA AI2=2-10V oder 4-20mA 0002: AIN=2-10V oder 4-20mA AI2=0-10V oder 0-20mA 0003: AIN=2-10V oder 4-20mA AI2=2-10V oder 4-20mA	0000	
12-7	Freq. Sleep-Modus	Frequenz bei der der Sleep-Modus des PID aktiviert wird.	0.00-650.00Hz	0.0	
12-8	Verzögerungszeit Sleep-Modus	Verzögerungszeit des Sleep-Modus	0.0-25.5 s	0.0	

13 - Kommunikationsmodus

Funktion Code Nr.	Display LCD	Beschreibung	Bereich/Code	Werks-einstel-lungen	Bemer-kung
13-0	Stat.-Adr. Komm.	Kommunikations-Stationsnummer	1 - 254	1	*2*3
13-1	Baudrate	Einstellung der Baudrate	0000: 4800bps 0001: 9600bps 0002: 19200bps 0003: 38400bps	0003	*2*3
13-2	Stopbits	Auswahl des Stopbits	0000: 1 Stopbit 0001: 2 Stopbits	0000	*2*3
13-3	Parität	Auswahl der Parität	0000: ohne Parität 0001: gerade Parität 0002: ungerade Parität	0000	*2*3
13-4	Datenformat	Auswahl des Datenformats	0000: 8 Datenbits 0001: 7 Datenbits	0000	*2*3
13-5	Komm.-Fehler Betriebswahl	Timeout Kommunikation Auswahl des Betriebes	0000: Rücklauf bis Stillstand (3-03: Rücklaufzeit1) 0001: Stopp mit freiem Motorauslauf 0002: Rücklauf bis zum Stillstand (3-07: Rücklaufzeit2) 0003: Betrieb fortsetzen	0000	
13-6	Komm.-Fehler Erfassungszeit	Timeout Kommunikation Erfassungszeit	0.0 – 25.5s	0.0	

14 – Autotuning - Motorparameter

Funktion Code Nr.	Display LCD	Beschreibung	Bereich/Code	Werks-einstel-lungen	Bemer-kung
14-0	Stator-Wid.	Statorwiderstand	Ohm		*3
14-1	Rotor-Wid.	Rotorwiderstand	Ohm		*3
14-2	Ersatzindukt.	Ersatzinduktivität	mH		*3
14-3	Magn. Strom	Magnetisierungsstrom (= bei freiem Auslaufen) des Motors	A		*3
14-4	Eisenverlust	Leitwert des Eisenverlustes	gm		*3

15 - Umrichterstatus und Reset-Funktionen

Funktion Code Nr.	Display LCD	Beschreibung	Bereich/Code	Werks-einstel-lungen	Bemer-kung
15-0	Umrichter Typ	Kennziffer der Leistungsklassen	(siehe Seite 4-53)		*3
15-1	Softwareversion	Softwareversion		-----	*3
15-2	Letzten 3 Fehler	Fehlerspeicher (letzten 3 Fehler)	(siehe Seite 4-53)	-----	*3
15-3	Betr.-Std.-Zähler 1	Akkumulation der Betriebs-stunden	0 – 9999Stunden	-----	*3
15-4	Betr.-Std.-Zähler 2	Akkumulation der Betriebs-stunden	0 – 27Stunden x 10000	-----	*3
15-5	Betr.-Std.-Zähl.-Modus	Betriebsstundenzählermodus	0000: Einschaltdauer 0001: Betriebsdauer	0000	*3
15-6	Reset Parameter	Zurücksetzen auf Werkeinstellung	1110: Reset für 50Hz Versorgungsnetze 1111: Reset für 60Hz Versorgungsnetze 1112: Reset SPS-Programm	0000	*4

*1 kann während des Betriebs geändert werden
*2 kann nicht während der Kommunikation geändert werden
*3 wird beim Zurücksetzen auf Werkseinstellung nicht verändert
*4 als Parameter bezogen auf die Werkseinstellung

Parametersatz 0 Betriebsmodus

0-00: Regelmodus
0000: Vektor constant (Standard)
0001: Vektor quadratisch (variables Drehmoment)
0002: V/f-Modus

Zur Auswahl des Vectorregelung- oder V/f-Modus je nach Lastmoment der Maschine und Anwendung.
Mit dem Modus Vektor constant wird eine Last mit konstantem Drehmoment geregelt.
Der Modus Vektor quadratisch wird für den Antrieb von Lüftern/Pumpen empfohlen.
Der Magnetisierungsstrom des Motors ist vom Drehmoment abhängig.
Das reduzierte Drehmoment führt zu einer Verringerung der Stromaufnahme, wodurch Energie eingespart wird.
Stellen Sie im V/f-Modus den Parametersatz 10 gemäß der Lastmerkmale ein.

0-01: Nennspannung des Motors (V)
0-02: Nennstrom des Motors (A)
0-03: Nennleistung des Motors (kW)
0-04: Nenndrehzahl des Motors (U/min)
0-05: Nennfrequenz des Motors (Hz)
0-06: Autotuning
0000: Deaktiviert
0001: Aktiviert

Die Nenndrehzahl des Motors ist bei der Parametrierung des Parameters 0-04 durch 100 zu teilen.
Beispiel: Nenndrehzahl 1500 U/min ergibt für den Parameter 0-04 15.00

Beim Autotuning kann der Umrichter die Motorparameter bestimmen. Dies wird durchgeführt, während der Motor an die Maschine gekoppelt ist. Die Dauer variiert abhängig von der Motorleistung. Diese Werte werden im Parametersatz 14 gespeichert. Damit kann der Umrichter die Vorgaben für die Vektorregelung berechnen.

ACHTUNG
Um eine optimale Funtion des Frequenzumrichters zu gewährleisten sind unbedingt die Parameter 0-01 bis 0-05 einzugeben. Anschließend aktivieren Sie das Autotuning, indem Sie den Parameter 0-06 auf 0001 umstellen.

⚠ **Warnung**

- Das Autotuning ist bei ausgeschaltetem Motor durchzuführen. Auf dem Display des Bedienfeldes wird "At" angezeigt.
- Während des Autotunings ist der Signaleingang im Steuerkreis deaktiviert.
- Die Autotuning-Funktion ist lediglich im Modus Vektorregelung wirksam (0-00=0000 oder 0001).
- Ist der Parameter 0-00 = 0002 (V/f-Regelung), zeigt das Bedienfeld "Err2".

0-07 Netzspannung
230-V-SERIE: 170 - 264V
400-V-SERIE: 323 - 528V

Achten Sie darauf, dass der unter 0-07 parametrierte Spannungswert der Netzspannung entspricht.

0-08 Sprachauswahl
0000: Englisch
0001: Deutsch
0002: Französisch
0003: Italienisch
0004: Spanisch

Hinweis: Diese Funktion steht lediglich für das LCD-Bedienfeld zur Verfügung.

Parametersatz 1 Start/Stop-Funktion und Solldrehzahl

1-00: Auswahl des Steuermodus
0000: Bedienfeld
0001: Steuerung über die Logikeingänge (externe Kontakte)
0002: Steuerung über die Schnittstelle
0003: integrierte SPS

0000: Der Umrichter wird mit den Tasten RUN/STOP und FWD/REV des Bedienfeldes gesteuert.
0001: Der Umrichter wird über die Logikeingänge gesteuert und die RUN-Taste des Bedienfelds wird zur Stop-Taste (siehe Beschreibung 1-01 und 1-03)
0002: Der Umrichter befindet sich im Kommunikationsmodus mittels RS232- oder RS485-Verbindung.
0003: Der Umrichter wird über die eingebaute SPS gesteuert; die unter 1-06 parametrierte Solldrehzahl ist deaktiviert.

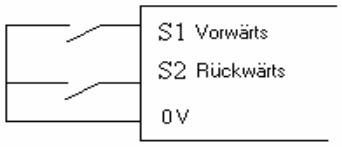
ACHTUNG !
Ist dieser Parameter auf SPS-Funktion eingestellt, so können alle Ein- und Ausgänge nur über die interne SPS abgefragt bzw. angesteuert werden.

1-01: Betriebsmodi für die Logikeingänge S1, S2, S3
0000: Vor/Stop - Zurück/Stop
0001: Start/Stop - Vor/Zurück
0002: Steuermodi Start/Stop - Vor/Zurück mittels 3-Leiter-Steuerung (S1, S2 Drucktaster)

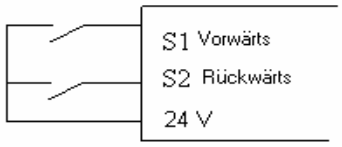
Die Ansteuerung über die Logikeingänge erfolgt ausschließlich wenn 1-00=0001 ist.
1-01=0000: Werden die Befehle Vorwärtslauf und Rückwärtslauf gleichzeitig aktiviert, wird dies als Stop-Befehl interpretiert.
Ist der Parameter 1-02=0001 ist der Rückwärtslauf gesperrt.
Bei einer 3-Leiter-Steuerung steht der Logikeingang S3 nicht mehr für andere Anwendungen zur Verfügung.
1-01=0002: 3-Leiter-Steuerung, S1 und S2 funktionieren wie Impulstaster.
Überprüfen Sie den Status des Eingangssignals (NPN=0V common oder PNP=24V common):

1-01 = 0000

(1). Eingangssignal NPN :

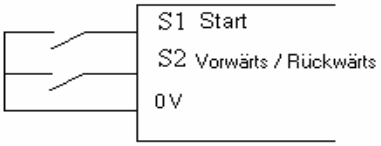


(2). Eingangssignal PNP :



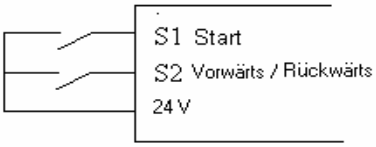
1-01 = 0001

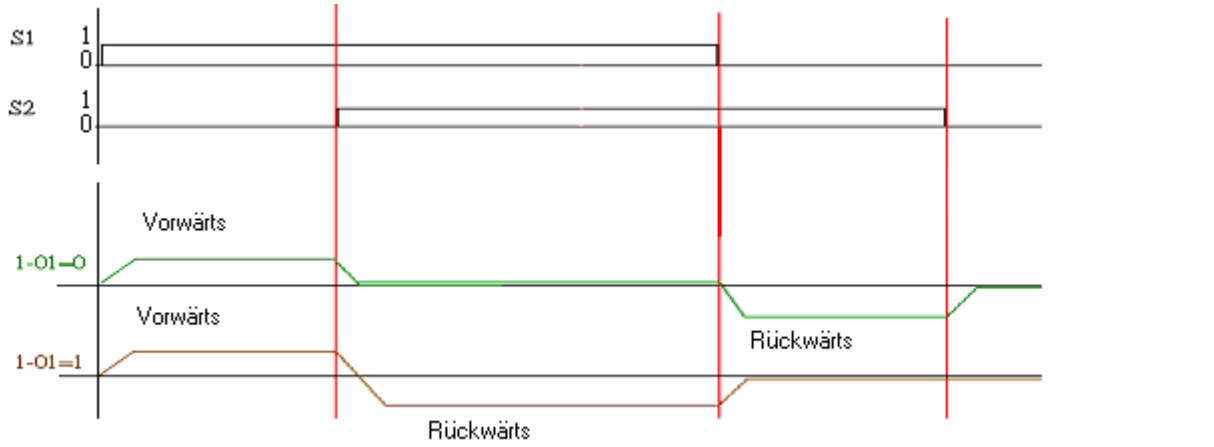
(1). Eingangssignal NPN:



Rückwärts

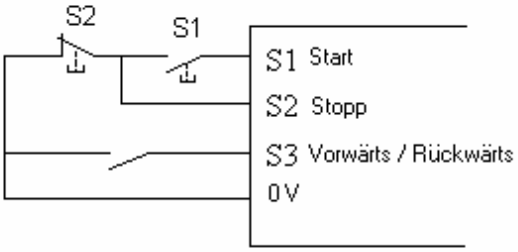
(2). Eingangssignal PNP:



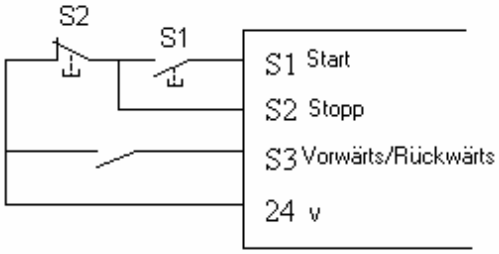


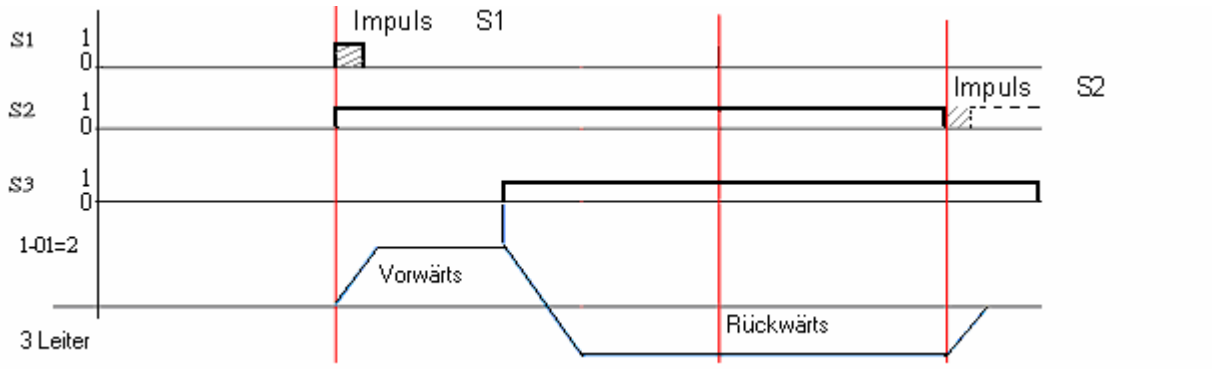
1- 1-01=0002

(1). Eingangssignal NPN



(2). Eingangssignal PNP





1-02: Rückwärtslauf
0000: Zulässig
0001: Nicht zulässig

1-03: Stop-Taste des Bedienfeldes
0000: Aktiviert
0001: Deaktiviert

Wird die Stop-Taste aktiviert, erfolgt der Stop gemäß der Rücklauframpe (Parameter 3-03).

1-04: Auswahl des Startmodus
0000: Normaler Start
0001: Start bei drehendem Motor

1-04=0000: Der Motor startet von Drehzahl Null bis zur Solldrehzahl.
1-04=0001: Kann für Anwendungen mit drehendem Motor verwendet werden. Der Motor startet von einer Drehzahl über Null bis zur Solldrehzahl. Das Hochlaufen auf die Solldrehzahl erfolgt gemäß der

unter 3-02 definierten Hochlauframpe. Diese Funktion wird über die Logikeingänge aktiviert (Kontakte S1 - S6 5-00 - 5-05 = 0009).

1-05: Auswahl des Stopmodus
0000: Rücklauf und anschließende DC-Bremsung am Ende der Rampe (kontrollierter Stop)
0001: freier Motorauslauf

1-05=0000: Der Motor stoppt gemäß der unter 3-03 eingestellten Rücklauframpe und anschließender Gleichstrombremsung.
1-05=0001: Motorstop durch freien Motorauslauf

1-06: Frequenzsollwert
0000: Tasten ▲▼ des Bedienfelds
0001: Potentiometer des Bedienfelds (nur LED-Bedienfeld)
0002: externs Potentiometer oder externes Analogsignal
0003: Logikeingänge (S1 - S6), schneller/langsamer Funktion
0004: Schnittstelle RS232/RS485
0005: Encoder-Eingang S5

1-06=0001: Ist einer der logischen Multifunktionseingänge 5-00-5-06 auf 16 eingestellt, kann die Frequenz durch das Potentiometer am Bedienfeld variiert werden, wenn der Logikeingang offen ist. Ist der Logikeingang geschlossen, kann dies durch ein Analogsignal über ein externes Potentiometer erfolgen.
1-06=0002: Ist einer der logischen Multifunktionseingänge 5-00~5-06 auf 16 eingestellt, kann die Frequenz durch das Potentiometer am Bedienfeld variiert werden, wenn der Logikeingang geschlossen ist. Ist der Logikeingang offen, kann dies durch ein Analogsignal über ein externes Potentiometer erfolgen. Stellen Sie den Typ des Analogsignals mit Hilfe der Mikroschalter des Bedienfeldes ein (siehe Kapitel 3.6.3).
1-06=0003: Für die Beschreibung der schneller/langsamer Funktion verweisen wir auf die Parameter 5-08 und 5-09. Die Steuerung erfolgt mit Hilfe der Klemmen der Multifunktionseingänge S1~S6 mit 5-00~5-06=014/015.
Sind mehrere Sollwerte gleichzeitig angeschlossen, ist die folgende Verarbeitungspriorität der Ausgangsfrequenz zu beachten: SPS → JOG-Frequenz → Festdrehzahl → ▲▼ → Motorpoti schneller/langsamer → Kommunikation.
1-06=0005: Der Frequenzsollwert wird an der Klemme S5 (Encodereingang 5-04=19) angegeben. Die Impulszahl geteilt durch 100 und der Koeffizient 5-10 bestimmen die Ausgangsfrequenz des Umrichters.
Impulszahl/100 x 5-10 = Ausgangsfrequenz.
Beispiel: Impuls 2kHz; 5-10 = 1,5 also (2000/100) x 1,5 = 30Hz

1-07: Bestätigen Sie die Änderung der Sollwertdrehzahl durch Drücken der Tasten ▲▼
0000: Nach Ändern der Frequenz mit den Tasten ▲▼ des Bedienfelds ist die Änderung durch Drücken der Taste ENTER zu bestätigen.
0001: Durch Drücken der Tasten ▲▼ kann die Frequenz direkt geändert werden.

Parametersatz 2 Manueller/automatischer Wiederanlauf

2-00: Wiederanlauf nach kurzzeitigem Ausfall der Spannungsversorgung 0000: nicht zulässig 0001: zulässig 0002: möglich solange im Display „LU“ angezeigt wird	
2-01: zulässige Dauer des kurzzeitigen Ausfalls der Spannungsversorgung	0 - 2s

Die zulässige Dauer bei kurzzeitigem Ausfall der Netzspannung ist im Parameter 2-01 bis 2 Sekunden einstellbar. Wird diese Zeit überschritten (ungefähr 2s abhängig von der Umrichtergröße), entladen sich die Kondensatoren des Zwischenkreises, so dass auf dem Bedienfeld keine Anzeige mehr möglich ist.

2-00=0000
Bei kurzzeitigem Ausfall der Spannungsversorgung oder bei Unterspannung während des Betriebes, schaltet der Umrichter in den Fehlermodus mit der Anzeige "LU-C".

2-00=0001
Wird nach Ausfall der Netzspannung diese innerhalb der unter Parameter 2-01 angegebenen Zeit wieder hergestellt, erfolgt nach einem Suchlauf ein automatischer Wiederanlauf mit der gefundenen Istfrequenz.
Wird der unter 2-01 angegebene Wert der Ausfallzeit überschritten schaltet der Umrichter in den Fehlermodus "LU-C".

2-00=0002
Wird nach Ausfall der Netzspannung diese innerhalb der unter Parameter 2-01 angegebenen Zeit oder solange im Display „LU“ angezeigt wird wieder hergestellt, erfolgt nach einem Suchlauf ein automatischer Wiederanlauf mit der gefundenen Istfrequenz.

Hinweis:
Fehlerquittierung bei Fehler LU-C
Falls 1-00=0000 Bedienung über Tastatur. Drücken Sie die Reset-Taste.
Falls 1-00=0001 Bedienung über Kontakt. Öffnen Sie diesen und drücken Sie die Reset-Taste.
Ist die Spannungsausfallzeit länger als 2 s und der Steuerkontakt geschlossen, erfolgt ein Wiederanlauf abhängig von der Einstellung des Parameters 2-05.

Meldung durch Fehlerrelais - siehe Parameter 8-02 / 8-03 = 0008

2-02: Intervall des automatischen Wiederanlaufs	0 - 800s
2-03: Anzahl der Wiederanlaufversuche nach einem Fehler	0 - 10

2-03=0: Nach einem Ausfall durch Überlastfehler startet der Umrichter nicht automatisch neu.

2-03>0, 2-02= 0
Der Umrichter startet 0,5 Sekunden nach einem Fehler; die vor dem Ausfall verwendete Ausgangsfrequenz wird wieder aufgenommen

2-03>0, 2-02>0
Der Wiederanlauf wird nach einem Fehler entsprechend des unter 2-02 definierten Zeitraums verzögert; anschließend erfolgt ein Wiederanlauf mit der Sollfrequenz.
Wird der Umrichter mit Rücklauf- oder Gleichstrombremsung konfiguriert, erfolgt nach einem Fehler kein Wiederanlauf.

Hinweis:
Parametrieren Sie 2-03 (Anzahl der Wiederanlaufversuche) mit einem Wert größer Null.

2-04: Startmodus 0000: Drehzahlsuchlauf aktiviert 0001: Normaler Start

2-04=0000: Nach der Fehlerabschaltung des Umrichters versucht dieser die Istdrehzahl des Motors aufzunehmen, um die Sollfrequenz zu erreichen.

2-04=0001: Nach der Fehlerabschaltung des Umrichters startet der Umrichter den gestoppten Motor

(Drehzahl Null) erneut mit der Sollfrequenz.

2-05: Wiederanlauf nach längerem Ausfall der Netzspannung
0000: zulässig
0001: nicht zulässig

Ein Netzspannungsausfall gilt als länger, wenn dieser 2s überschreitet und das Bedienfeld ausgeschaltet ist.
2-05=0000
Wurde der Befehlskontakt nicht geöffnet, startet der Umrichter automatisch bei Wiederkehr der Spannungsversorgung.

2-05=0001
Der Umrichter startet nicht automatisch und der Fehler STP1 wird angezeigt.
Öffnen Sie den Kontakt für den Startbefehl und schließen Sie ihn wieder, um im normalen Modus zu starten.

ACHTUNG!
Stellen Sie sicher, dass eine Personengefährdung ausgeschlossen ist.
Um Personen- oder Sachschäden zu vermeiden, sollte der Kontakt vor Wiederkehr der Spannungsversorgung geöffnet werden.

2-06: Verzögerungszeit Wiederanlauf	0 - 300s

Bei Wiederkehr der Spannungsversorgung (2-05=0000), erfolgt ein Wiederanlauf wie unter 2-06 definiert.

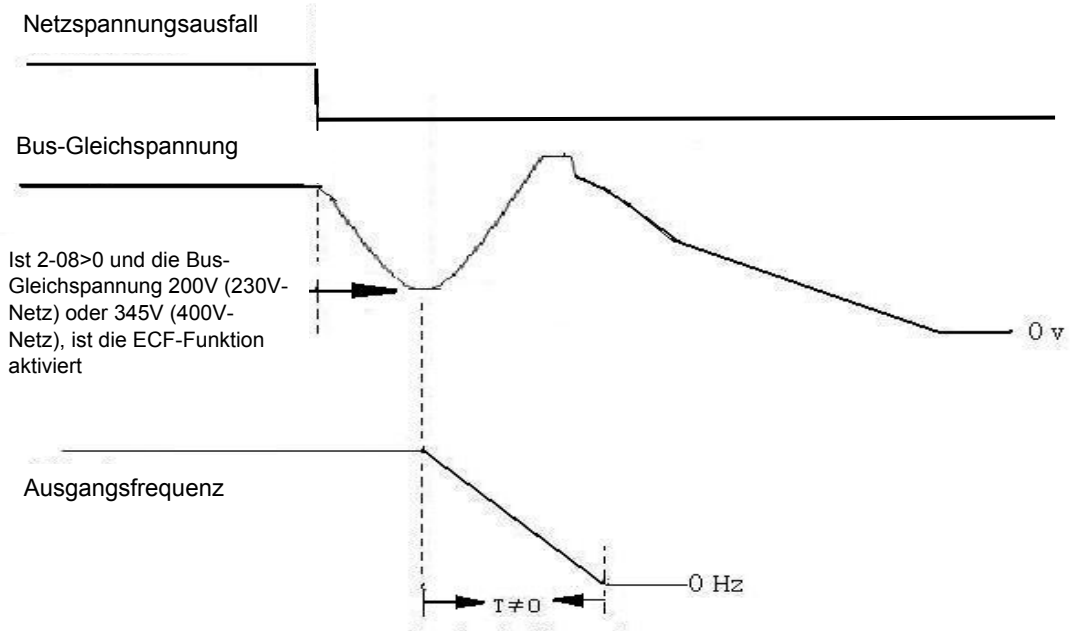
2-07: Parametrierung des Resetmodus
0000: Reset aktiviert, sobald der Startkontakt unterbrochen ist
0001: Reset aktiviert, sobald der Startkontakt unterbrochen oder geschlossen ist

2-07=0000: Öffnen Sie zum Zurücksetzen den Startkontakt.
2-07=0001: Das Zurücksetzen des Umrichters mittels Reset kann unabhängig von der Position des Startkontaktes erfolgen (offen oder geschlossen).
Der Motor kann durch Drücken der Taste Reset neu gestartet werden, wenn der Startkontakt nicht unterbrochen wurde.
Stellen Sie sicher, dass eine Personengefährdung ausgeschlossen ist.

2-08: Kinetische Energierückspeisung (ECF)	0 - 25s
0000: deaktiviert	
0001: ECF-Funktion aktiviert	

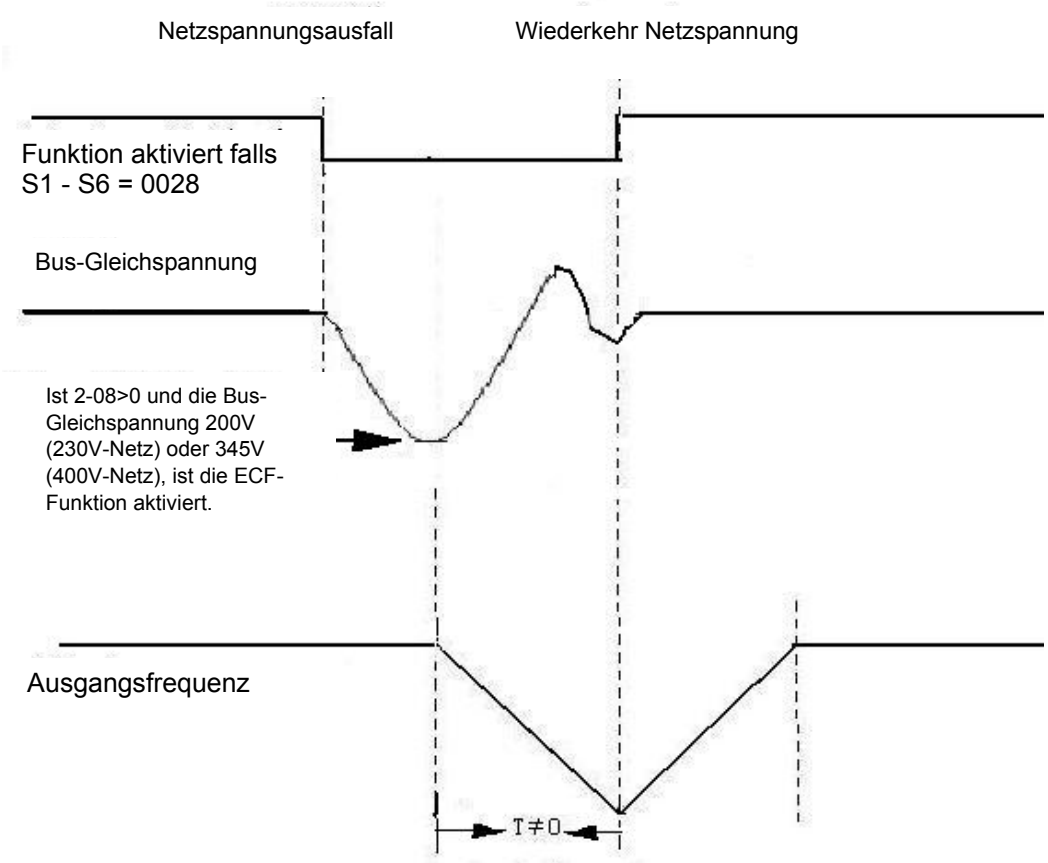
Diese Funktion wird für Maschinen mit großer Massenträgheit verwendet, wenn eine Last bei Ausfall der Spannungsversorgung gebremst werden soll. Der Motorstop wird bei Ausfall der Netzspannung gemäß der gewählten ECF-Rücklauframpe geregelt. Der Umrichter nutzt die kinetische Energie der noch laufenden Anlage, um den Motor abzubremsen, obwohl dieser nicht mehr mit Spannung versorgt wird (Funktion ähnlich einer DC-Bremsung).
Ist die Massenträgheit nicht groß genug, wird "LU-C" angezeigt.
Die Wiederanlauf-Funktion während der Rücklauframpe wird über die Logikeingänge aktiviert (Kontakte S1-S6; 5-00 - 5-05=0028).

A) Netzspannungsausfall und Rücklaufregelung



Rücklaufzeit eingestellt unter 2-08

B) Netzspannungsausfall, Rücklaufregelung und Wiederherstellung der Netzspannung


Netzspannungsausfall
Wiederkehr Netzspannung
Funktion aktiviert falls S1 - S6 = 0028
Bus-Gleichspannung
Ist 2-08>0 und die Bus-Gleichspannung 200V (230V-Netz) oder 345V (400V-Netz), ist die ECF-Funktion aktiviert.
Ausgangsfrequenz
T≠0

Rücklaufzeit kleiner als Parameter 2-08

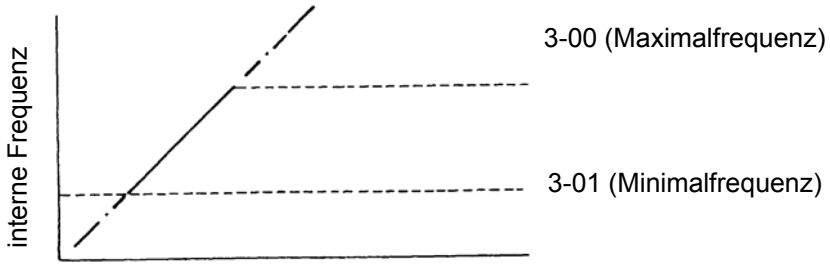
HINWEIS :
Ist 2-08 ≠ 0 und 2-00=0001 oder 0002 (Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall aktiviert), so hat die ECF-Funktion höhere Priorität.

Bei Spannungsausfall wird die ECF-Funktion aktiviert, sobald die Bus-Gleichspannung unter 190V (230-V-Netz) oder 330 V (400-V-Netz) liegt. Der Umrichter läuft gemäß der unter 2-08 definierten Rampe herunter und stoppt, wenn die Spannungsversorgung nicht wiederkehrt. Der Umrichter läuft bei Wiederkehr der Netzspannung erst wieder an, wenn zuvor der Befehlskontakt geöffnet wurde (siehe A)).

Ist einer der Kontakte S1 - S6 geschlossen (Parameter 5-00 - 5-05=0028), ist die Wiederanlauffunktion während der Rücklauframpe aktiviert. Kehrt die Netzspannung während der ECF-Rücklauframpe zurück, beschleunigt der Motor auf seine ursprüngliche Frequenz (siehe B)). Die Wiederkehr der Netzspannung muss bei aktivierter Anzeige des Bedienfeldes erfolgen. Ist dies nicht der Fall ist der Befehlskontakt zum Wiederanlaufen zu öffnen.

Parametersatz 3 Betriebsparameter

3-00: Maximalfrequenz	0.01 - 650 Hz
3-01: Minimalfrequenz	0.01 - 650 Hz



Ist 3-01 > 0Hz und die Sollfrequenz < 3-01, nimmt die Ausgangsfrequenz den unter Parameter 3-01 eingestellten Wert ein

3-02: Hochlaufzeit 1	0.1 – 3600s
3-03: Rücklaufzeit 1	0.1 – 3600s
3-04: S-Kurve der Rampen 1	0 – 4s
3-05: S-Kurve der Rampen 2	0 – 4s

Berechnungsformel für die Hochlauf- und Rücklaufzeit:

$$\text{Hochlaufzeit} = 3\text{-}02 \text{ (oder } 3\text{-}06) \times \frac{\text{Eingestellte Frequenz}}{0\text{-}05}$$

$$\text{Rücklaufzeit} = 3\text{-}03 \text{ (oder } 3\text{-}07) \times \frac{\text{Eingestellte Frequenz}}{0\text{-}05}$$

Der Wert des Nenners (Parameter 0-05) entspricht der **Nennfrequenz des Motors**.

Werden die S-Kurve-Zeiten (3-04/3-05) auf 0 parametriert, ist die Funktion wirkungslos. Hochlauf und Rücklauf sind absolut linear.
Die Hochlauf-/Rücklauf-Gesamtzeit ist gleich der Summe der Hochlauf-/Rücklaufzeit und der S-Kurven-Zeiten
Bsp.: Gesamthochlaufzeit = 3-03 + 3-04.

Mit Hilfe der S-Kurve können Ruckbewegungen vermieden werden.
Diese Funktion wird im Allgemeinen für den Personentransport, die Beförderung zerbrechlicher oder empfindlicher Teile und in der Fördertechnik verwendet.

3-06: Hochlaufzeit 2	0.1 – 3600s
3-07: Rücklaufzeit 2	0.1 – 3600s
3-08: Hochlaufzeit der JOG-Frequenz	0.1 – 25.5s
3-09: Rücklaufzeit der JOG-Frequenz	0.1 – 25.5s

Ist 5-00 - 5-06 = 06, entsprechen die beiden Rampen entweder der S-Kurve von Hochlauf/Rücklauf 1 oder der S-Kurve von Hochlauf/Rücklauf 2. Diese können über die Logikeingänge S1 - S6 umgeschaltet werden.

3-10: Schwelle Gleichstrombremse	0.1 – 10Hz
3-11: Grenzwert der Bremsung	0 – 20% der Zwischenkreisgleichspannung
3-12: Bremszeit	0 – 25.5s

Der Parameter 3-10 entspricht der Frequenz, bei der die Gleichstrombremsung aktiviert wird.

3-13: Resonanzfrequenz 1	0 – 650Hz
3-14: Resonanzfrequenz 2	0 – 650Hz
3-15: Resonanzfrequenz 3	0 – 650Hz
3-16: Bandbreite Resonanzfrequenz	±0 – 30Hz

Hiermit wird der Betrieb in den Frequenzen 3-13 bis 3-16 untersagt.
Bsp.: Der Parameter 3-13 ist auf 10Hz, 3-14 auf 20Hz und 3-15 auf 30Hz eingestellt.
Ist 3-16 auf ±2Hz eingestellt, gelten folgende Bandbreiten der Resonanzfrequenzen:
8-12Hz, 18-22Hz und 28-32Hz

3-17: Sperrfunktion der Parameter
- 0000: Aktiviert alle Parameter
- 0001: Die Parameter 6-00 bis 6-08 können nicht geändert werden
- 0002: Nur die Parameter 6-00 bis 6-08 können geändert werden
- 0003: Sperrt alle Parameter

Beim Versuch, einen gesperrten Parameter zu ändern, wird die Meldung "LOC" angezeigt.

3-18: Speichermodul
- 0000: Deaktiviert
- 0001: Umrichter → Speichermodul
- 0002: Speichermodul → Umrichter
- 0003: Datenprüfung

3-18=0000: Der Umrichter kann keine Parameter kopieren.
3-18=0001: Übertragung der Parameter des Umrichters zum Modul
3-18=0002: Übertragung der Parameter des Moduls zum Umrichter.
3-18=0003: Vergleich der Parameter vom Umrichter und dem Modul
Hinweis: Ein Kopieren der Parameter mit Hilfe dieses Moduls ist nur für Umrichtermodelle mit identischen Leistungs- und Spannungsdaten möglich.

3-19: Steuerung des Gerätelüfters
- 0000: automatisch (temperaturabhängig)
- 0001: Betrieb im RUN-Modus (bei Einschaltbefehl)
- 0002: permanent eingeschaltet
- 0003: permanent ausgeschaltet

Hinweis:
Der Lüfter ist bei Umrichter-Leistungen >= 15kW permanent eingeschaltet!

3-19=0000: Der Lüfter wird eingeschaltet, sobald der in den Umrichter eingebaute Temperatursensor eine Übertemperatur registriert.
3-19=0001: Der Lüfter wird eingeschaltet, sobald der Einschaltbefehl erfolgt
3-19=0002: Der Lüfter wird bei Zuschalten der Netzspannung des Umrichters aktiviert
3-19=0003: Der Lüfter ist nicht in Betrieb.

3-20: Energiesparmodus 0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert (nur im V/f-Modus)	
3-21: Einsparung im Energiesparmodus	0-100%

Der Energiesparmodus steht nur im V/f-Modus (0-00 = 0002) zur Verfügung.

Die Antriebe von Pumpen und Ventilatoren benötigen im Gegensatz zu Lasten mit großer Massenträgheit keine hohen Anzugsdrehmomente. Es ist daher durch Einstellen des Parameter 3-20 auf 0001 möglich, diese Funktion mit Hilfe der Logikeingänge (Kontakte S1 - S6 5-00 - 5-05=0010) zu aktivieren und so Energie zu sparen. Dabei sinkt die Ausgangsspannung progressiv auf die "Ausgangsspannung" multipliziert mit dem unter Parameter 3-21 parametrierten Wert. Bei Öffnen des Kontaktes kehrt die Ausgangsspannung wieder auf den Ursprungswert zurück.

Hinweis
Die Spannungsanstieg- und Abfallgeschwindigkeit der Energiesparfunktion entspricht der Geschwindigkeit des Drehzahlsuchlaufs (2-04).

3-22: Taktfrequenz	2-16kHz

Hinweis:
Abhängig von der eingestellten Taktfrequenz und den Motormerkmalen kann der Motor Geräusche verursachen. Ist dies der Fall, ist die Taktfrequenz zu ändern.
Diese ist auch auf die Länge des Motorkabels abzustimmen.

3-30: Startfrequenz	0.1-10Hz

Diese Frequenznimmt der Umrichter unmittelbar nach dem Startsignal ein.

Beispiel (Solldrehzahl = 40Hz):
Nach Anlegen des Startsignals läuft der Motor sofort (ohne Rampe) mit der im Parameter 3-30 eingestellten Frequenz, anschließend wird über die eingestellte Rampe (Parameter 3-02) die Sollfrequenz von 40Hz eingenommen.

Parametersatz 4: Anzeige der Daten

4-00: Anzeige des Motorstroms
0000: deaktiviert
0001: aktiviert

4-01: Anzeige der Motorspannung
0000: deaktiviert
0001: aktiviert

4-02: Anzeige der Zwischenkreis-Gleichspannung
0000: deaktiviert
0001: aktiviert

4-03: Anzeige des SPS-Status
0000: deaktiviert
0001: aktiviert

Anzeige des SPS-Status – RUN oder STOP - durch Drücken der Taste DSP.

4-04: Anzeige eines Linearwertes 0-9999

Der unter 4-04 eingegebene Wert dient zur Parametrierung einer Linearanzeige. Soll z.B. bei einer Nennfrequenz des Motors von 50 Hz die angezeigte lineare Drehzahl 2800 betragen, so ist der Wert von 4-04 auf einen Wert von 2800 einzustellen.

4-05: Anzeigemodus des Linearwertes
0000: Anzeige der Ausgangsfrequenz
0001: Wertanzeige als Integer-Wert (xxxx)
0002: Wertanzeige mit einer Dezimalstelle (xxx.x)
0003: Wertanzeige mit zwei Dezimalstellen (xx.xx)
0004: Wertanzeige mit drei Dezimalstellen (x.xxx)

Die Frequenzvorgabe wird im Stillstand des Umrichters angezeigt, während die lineare Drehzahl während des Umrichterbetriebs angezeigt wird.

4-06: Anzeige PID Rückführung
0000: deaktiviert
0001: aktiviert

Aktivieren Sie diese Funktion, um den PID Rückführungswert auf dem Bedienfeld anzuzeigen.

PID Rückführungssignal = 0-10V oder 0-20mA (Parameter 12-6=0000)
Angezeigter Wert = AI2 / 10 V (oder 20 mA) x 100 (Wert in %)
PID Rückführungssignal = 2-10V oder 4-20mA (Parameter 12-6=0001)
Angezeigter Wert = AI2 / 20 mA (oder 10 V) x 100 (Wert in %)

Hinweis: Um von der Anzeige der Ausgangsfrequenz auf den PID Rückführungswert umzuschalten, drücken Sie die Taste DSP

Anzeige XXXF bei Betrieb und XXXr im Stillstand.

Parametersatz 5 Multifunktionseingänge

5-00 bis 5-06: Multifunktionseingänge

0000:	Vorwärts/Stop-Befehl
0001:	Rückwärts/Stop-Befehl
0002:	Festfrequenzanwahl 1
0003:	Festfrequenzanwahl 2
0004:	Festfrequenzanwahl 3
0005:	JOG-Frequenz
0006:	Hochlauf-/Rücklaufzeit 2
0007:	Stopbefehl A (Schließerkontakt)
0008:	Stop durch freien Motorauslauf
0009:	Start auf drehendem Motor
0010:	Energiesparmodus (nur im V/f-Modus)
0011:	Umschaltung des Steuersignals
0012:	Umschaltung des Kommunikationsmodus
0013:	Hochlauf/Rücklauf unterbrochen
0014:	Motorpoti schneller
0015:	Motorpoti langsamer
0016:	Umschaltung des Drehzahlsollwertes
0017:	PID-Funktion deaktiviert
0018:	Reset-Befehl
0019:	Klemme Encodereingang (Klemme S5)
0020:	PID Rückführungssignal AI2 (Klemme S6/AI2)
0021:	AI2-Offsetsignal 1 Eingang(Klemme S6/AI2)
0022:	AI2-Offsetsignal 2 Eingang(Klemme S6/AI2)
0023:	Analogeingang (Klemme AIN)
0024:	Zuordnung der SPS-Eingänge
0025 bis 0027:	reserviert
0028:	Wiederanlauf bei Rücklauframpe - ECF-Funktion
0029:	Stopbefehl B (Öffnerkontakt)

Die Eingänge S1 bis S6 der Steuerklemmleiste sind die Multifunktionseingänge.
Die 27 beschriebenen Funktionen können diesen Eingängen (außer 19 bis 23) zugeordnet werden.
Funktionsbeschreibung für Parameter 5-00 bis 5-06:
S1 bis S6 bedeutet, dass von S1 bis S6 einer oder mehrere Logikeingänge gewählt werden können.

1. 5-00-06=0000-0001 Vorwärts-Stop/Rückwärts-Stop
Die Logikeingänge S1 (5-00=0000) und S2 (5-01=0001) werden im Werk entsprechend als Vorwärts-/Stop und Rückwärts-/Stop parametriert.

2. 5-00-06=0002 bis 0004 Festfrequenzanwahl
Bei Schließen einer oder mehrerer Logikeingänge S3 - S5 wird die Ausgangsfrequenz des Umrichters auf den in den Parametern 6-02 bis 6-08 eingestellten Wert geändert
Diese Frequenz wird solange beibehalten, wie die entsprechenden Logikeingänge S3 - S5 geschlossen sind (Werkseinstellung 5-02=0002 für S3; 5-03=0003 für S4; 5-04=0004 für S5).

3. 5-00-06=0005 JOG-Frequenz
Bei Schließen des entsprechenden Logikeingangs S1 - S6 wird die Ausgangsfrequenz des Umrichters auf den im Parameter 6-01 eingestellten Wert geändert.
Die JOG Hochlauf- und Rücklaufzeiten werden durch die Parameter 3-08 und 3-09 eingestellt.

4. 5-00-06=0006 Hochlauf- und Rücklaufzeit 2
Umschaltmöglichkeit zwischen den Hochlauf-/Rücklauframpen 1 (Parameter 3-02 und 3-03) und den Hochlauf-/Rücklauframpen 2 (Parameter 3-06 und 3-07).

5. 5-00-06=0007 / 0029: Externer Stopbefehl A (Schließerkontakt) oder B (Öffnerkontakt)
Der Umrichter läuft unabhängig von der Einstellung des Parameters 1-05 bis zum Stillstand herunter und die Meldung "E.S" blinkt in der Anzeige des Bedienfelds am Ende der Rücklauframpe. Um die Anlage wieder einzuschalten, öffnen sie den Logikeingang S1 - S6 und aktivieren sie den Kontakt für den Startbefehl, indem Sie diesen öffnen und wieder schließen. Wurde das Stop-Signal vor dem vollständigen Stillstand des Umrichters deaktiviert, wird der Stopprozess nicht unterbrochen und es

wird bis zum Öffnen des Kontaktes für den Startbefehl "E.S" angezeigt.

Hinweis:
Sind 8-02 oder 8-03 = 0009, wird der Kontakt des Ausgangsrelais beim Schließen 5-00-06=0007 A (Schließerkontakt) oder beim Öffnen 5-00-06=00029 B (Öffnerkontakt) des Schnellstop-Kontaktes aktiviert.

6. 5-00-06=0008: Stop durch freien Motorauslauf
Der Umrichter trennt die Spannungsversorgung des Motors, sobald einer der Logikeingang S1 - S6 geschlossen ist. Der Motor dreht im freien Motorauslauf und wird durch das Lastmoment gebremst und in der Anzeige erscheint die Fehlermeldung „b.b.“
Um die Anlage wieder einzuschalten, öffnen Sie den Logikeingang und aktiveren den Kontakt für den Startbefehl.
Meldung durch Fehlerrelais siehe Parameter 8-02 / 8-03 = 010

7. 5-00-06=0009: Start mit drehender Last
Schließen Sie den Kontakt S1 - S6, um diese Option zu aktivieren.
Setzen Sie dazu 1-04=0001.

8. 5-00-06=0010: Betrieb im Energiesparmodus
Die Ausgangsspannung fällt stufenweise ab, sobald der Logikeingang S1 - S6 geschlossen ist und steigt (bis auf den ursprünglichen Spannungswert) an, wenn dieser offen ist. Diese Funktion wird mit dem Parameter 3-20 aktiviert.

9. 5-00-06=0011: Umschaltung zwischen Steuersignal und Drehzahlsollwert
Bei Schließen des Kontaktes des Logikeingangs S1 - S6 werden Drehzahl und Steuermodus durch das Bedienfeld bestimmt, und funktionieren vorrangig. Sobald der Kontakt S1 - S6 unterbrochen ist, gelten wieder die unter 1-00 und 1-06 vorgenommenen Einstellungen.

10. 5-00-06=0012: Umschaltung des Steuersignals im Kommunikationsmodus
Ist der Kontakt des Logikeingangs S1 - S6 geöffnet und der Umrichter befindet sich im Kommunikationsmodus, (1-00=0002 und 1-06=0004), wird der Umrichter ausschließlich über den PC gesteuert. Das Bedienfeld zeigt nur die Spannung, den Strom, die Ausgangsfrequenz oder die Parameter an (diese können am Bedienfeld nicht geändert werden). Die STOP-Taste bleibt aktiviert. Sobald der Kontakt des Logikeingangs S1 - S6 geschlossen wird, hat das Bedienfeld unabhängig vom Zustand des Signals RUN oder STOP im PC Vorrang. In diesem Modus ist ein Ändern der Parameter nicht zulässig.

11. 5-00-06=0013: Unterbrechung der Hochlauf- und Rücklauframpe
Ist der Logikeingang S1 - S6 geschlossen, sind die Hochlauf- und Rücklauframpen unterbrochen; bei Öffnen des Kontaktes nimmt die Rampe ihre Progression wieder auf.
Ist der Kontakt S1 - S6 geschlossen bevor der Startbefehl gegeben wird, wird "STP0" im Display angezeigt.

12. 5-00-06=0014, 0015: Schneller/langsamer Funktion
(Hochlauf-/Rücklaufzeit je nach Einstellungen unter 3-02 und 3-03)
Parametrieren Sie 1-06 auf 0003, um die schneller/langsamer Funktion nutzen zu können. Damit werden die anderen Steuermodi wirkungslos.
Bei gleichzeitigem Aktivieren der schneller/langsamer Funktion neutralisieren sich die beiden Funktionen.
Weisen Sie dem Kontakt eines Logikeingangs S1 - S6 die „schneller-Funktion“ (5-00-06=0014) und einem anderen Kontakt der „langsamer-Funktion“ (5-00-06=0015) zu.
Siehe auch die Parameter 5-08 und 5-09.

13. 5-00-06=0016: Umschaltung der Solldrehzahl (externes Potentiometer oder Bedienfeld)
Ist der Logikeingang S1 - S6 offen, wird die Ausgangsfrequenz durch das Potentiometer am Bedienfeld geregelt (1-06=0001). Bei geschlossenem Kontakt wird der Sollwert durch das Analogsignal der Steuerklemmleiste vorgegeben. Für 1-06=0002, ist die Kontaktzuordnung umgekehrt.

14. 5-00-06=0017: PID-Funktion deaktiviert
Die PID-Funktion wird bei Schließen des Logikeingangs S1 - S6 deaktiviert.

Hinweis:
Der PID-Regler kann ausschließlich im deaktivierten Zustand im Parametersatz 11 parametriert werden.

15. 5-00-06=0018: Reset-Befehl
Der durch Schließen des Logikeingangs S1- S6 aktivierte Reset-Befehl hat die gleiche Funktion wie die RESET-Taste des Bedienfelds (Werkseinstellung für den Logikeingang S6).

16. 5-04=0019: Klemme Encodereingang
Der Logikeingang S5 ist als Encodereingang vorgesehen (max. 4kHz).

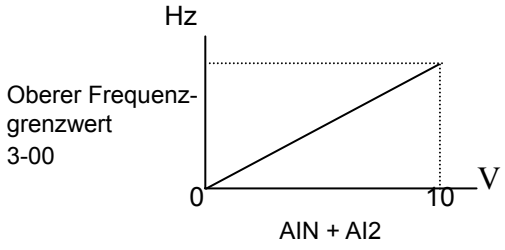
17. 5-05 oder 5-12=0020: Klemme PID Rückführung
Der Logikeingang S6/AI2 ist für das PID Rückführungssignal vorgesehen
Der PID-Regler wird durch die Parameter 11 gesteuert.
Anzeige des Rückführungssignals siehe 4-06.

18. 5-05 oder 5-12=0021 / 0022 Summe der Analogsignale S6/AI2 und AIN (oder Vr)
Vr - Signal des Potentiometers am Bedienfeld

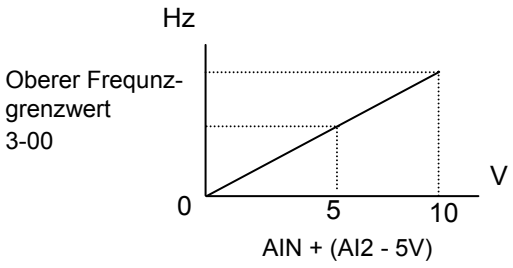
5-05 = 21: Das Steuersignal entspricht der Summe der Analogsignale Vr + AI2, falls 1-06=1 oder AIN + AI2 falls 1-06=2.
Ist die Summe der beiden Werte höher als 10 V, wird die Drehzahl durch die unter Parameter 3-00 eingestellte Maximalfrequenz begrenzt.

5-05 = 22: Eine feste Spannung von 5 V wird vom Wert des Signals AI2 subtrahiert. Der Wert des Steuersignals entspricht AIN (oder Vr) + (AI2 - 5V).

Funktion 5-05 = 21



Funktion 5-05 = 22



19. 5-06=0023: Analogeingang AIN
Zum Einstellen der Ausgangsfrequenz (Werkeinstellung).

20. 5-00-06=0024: Zuordnung der SPS-Eingänge
Wird einer der Logikeingänge S1 - AIN der SPS zugeordnet, ist der Parameter für diesen Eingang entsprechend auf den Wert 0024 zu ändern.

22. 5-00-06=28: ECF
Aktivierung der Wiederanlauffunktion bei der Rücklauframpe
siehe Beschreibung zum Parameter 2-08.

5-07: Abfragezeit der Multifunktionseingangs-/Analogeingangssignale:
Die Multifunktionsklemmen S1-S6 und das AIN-Signal haben eine Abfragezeit von: 1-100ms x 4

Sobald an der Steuerklemmleiste das Eingangssignal "n"-Mal konstant erfasst wird (Abfragezeit des Signals unter 5-07 einstellbar), interpretiert der Umrichter dieses Signal als Befehl.
Erfasst der Umrichter während des definierten Zeitraums kein entsprechendes Signal, geht er von einer Störung aus und führt den Befehl nicht aus.
Die Dauer jeder Abfragezeit beträgt 4ms.

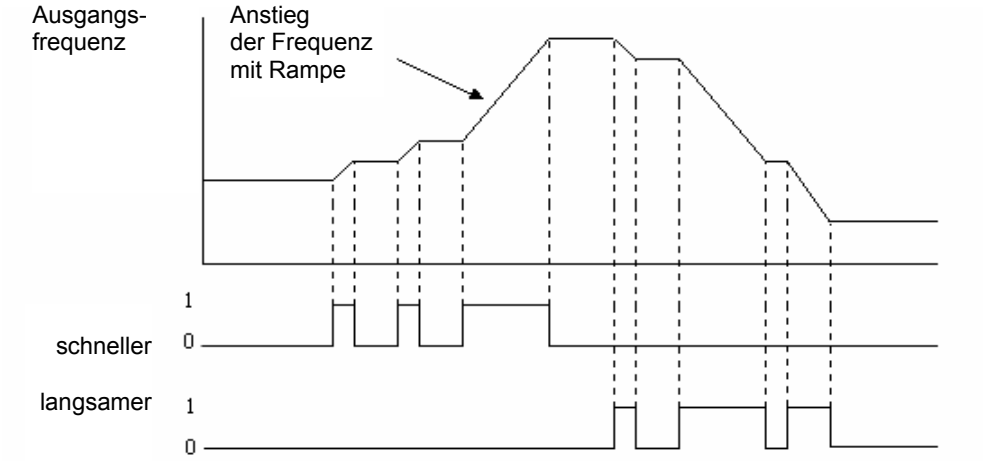
Der Anwender kann das Intervall zwischen den Abfragen abhängig von den Störsignalen einstellen. Sind diese Störsignale erheblich, wird der Wert von 5-07 erhöht; dies verkürzt jedoch die Antwortzeit.

Hinweis:
Wird einer der Eingänge AIN und S6/AI2 als Multifunktionseingang genutzt, wird das Signal als Startbefehl (Kontakt geschlossen) interpretiert, falls es höher ist als 8V und als Stopbefehl (Kontakt offen), falls es niedriger ist als 2V.

5-08: Schneller/langsamer Funktion und Speichern der Referenzfrequenz

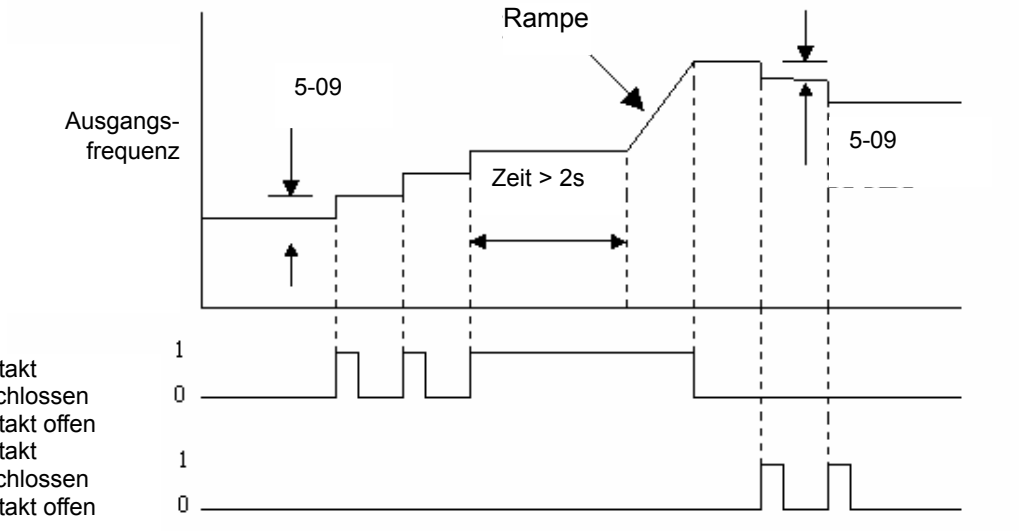
0000: Beim Stoppen wird die Referenzfrequenz 6-00 gespeichert und die schneller/langsamer Tasten werden wirkungslos.
0001: Beim Stoppen wird die Referenzfrequenz 6-00 auf Null zurückgesetzt.
0002: Beim Stoppen wird die Referenzfrequenz 6-00 gespeichert und kann mit Hilfe der schneller/langsamer Tasten geändert werden.

5-08=0000, 5-09=0: Mit Aktivierung des Startbefehls beschleunigt der Umrichter den Motor bis auf die unter 6-00 gespeicherte Referenzfrequenz und behält die Drehzahl konstant bei.
Bei Schließen des Kontaktes des Logikeingangs S1 - S6 fährt der Umrichter den Motor bis zum Öffnen des Kontaktes hoch (schneller) oder herunter (langsamer). Die Frequenz wird unter 6-00 gespeichert und kann mit Hilfe der Tasten ▲▼ des Bedienfeldes geändert werden.



5-08=0001: Die Funktion ist mit der nachfolgenden Beschreibung identisch. Die Referenzfrequenz 6-00 wird jedoch bei jedem Stop auf Null zurückgesetzt.

5-08=0000: 5-09 > 0.0: Mit Aktivierung des Startbefehls beschleunigt der Umrichter den Motor bis auf die unter 6-00 parametrierte Referenzfrequenz und behält die Drehzahl konstant bei. Bei Schließen des Kontaktes des Logikeingangs S1 - S6 fährt der Umrichter die Drehzahl des Motors stufenweise (der Wert ist unter Parameter 5-09 definiert) hoch (schneller) oder herunter (langsamer). Ist der Kontakt länger als 2s geschlossen, läuft die Frequenz weiter nach oben oder herunter, jedoch nicht stufenweise, sondern als Rampe (parametrierbar unter 3-02 und 3-03); dadurch wird der Motor bis auf die Maximal-/Minimalfrequenz hoch- oder heruntergefahren.



08=0002: die Funktion ist mit der nachfolgenden Beschreibung identisch.
Die Frequenz wird unter 6-00 gespeichert und kann mit Hilfe der Kontakte schneller/langsamer geändert werden.

5-09: Wert der Frequenzstufe	0.00 – 5.00Hz

Stufenweise Einstellung der Drehzahl für die schneller/langsamer Funktion.

5-10: Koeffizient der Impulse des Encodereingangs	0.001-9.999

Wird an der Klemme S5 (Encodereingang 5-04=19) eine Sollfrequenz angelegt, bestimmt die Impulszahl geteilt durch 100 multipliziert mit dem Koeffizient 5-10 die Ausgangsfrequenz des Umrichters.
Beispiel: Impulsgeber mit 2kHz; 5-10 = 1,5 → (2000/100) x 1,5 = 30Hz

5-11: Auswahl der Frequenzquelle der Hilfssteuerung	0-4

Umschaltung über die Logikeingänge S1 - S6 (5-00-06=0016) zwischen der an der Klemme S5 (Encodereingang - 1-06=0005) angelegten Sollfrequenz und einem in Parameter 5-11 gewählten Sollwert.
Kontakt offen: Die Ausgangsfrequenz = (Impulsfrequenz S5 (Encoder) x 5-10) / 100

Kontakt geschlossen: Die Ausgangsfrequenz wird gemäß Parameter 5-11 definiert:
5-11 = 0: Frequenz = Referenzfrequenz 6-00.
= 1: Frequenz definiert durch das Potentiometer des Bedienfelds (LED-Bedienfelder).
= 2: Frequenz definiert durch das externe Potentiometer oder Analogsignal AIN.
= 3: Frequenz definiert durch schneller/langsamer Befehl und Logikeingänge.
= 4: Frequenz definiert durch serielle Schnittstelle.

5-12 : Analogeingang - AI2 (Umrichter ab 2,2 kW)

0020: PID-Rückführung (Klemme AI2)

0021: Das Steuersignal entspricht der Summe der Analogsignale (Vr + AI2), falls 1-06=1 - Vr-Signal des Potentiometers am Bedienfeld – oder (AIN+AI2) 1-06=2.
Ist die Summe der beiden Werte höher als 10 V, wird die Drehzahl durch die unter Parameter 3-00 eingestellte Maximalfrequenz begrenzt.

0022: Eine feste Spannung von 5 V wird vom Wert des Signals AI2 subtrahiert. Der Wert des Steuersignals entspricht AIN (oder Vr) + (AI2-5V).

Logikein-gänge S1 - S6	Parameter-Wert 5-00 - 5-06	Parameter-zuordnung	Werks-Einstellung	neue Einstellung	Beschreibung
S1	**5-00=0000**	1-01	0000		Vorwärts/Stop-Befehl
S2	**5-01=0001**	1-01	0000		Rückwärts/Stop-Befehl
S3	**5-02=0002**	6-02	5Hz		Festfrequenz1
S4	**5-03=0003**	6-03	10Hz		Festfrequenz2
S5	**5-04=0004**	6-05	30Hz		Festfrequenz3
S1 - S6	0005	6-01	2Hz		JOG-Frequenz
S1 - S6	0006	3.06 / 3.07	10s.		Hochlauf-/Rücklaufzeit 2
S1 - S6	0007/0029	-	-		Stop A (Schließer) Stop B (Öffner)
S1 - S6	0008	-	-		Stop durch freien Motorauslauf
S1 - S6	0009	1-04	0000	0001	Start mit angetriebener Last
S1 - S6	0010	3-20	0000	0001	Energiesparmodus
S1 - S6	0011				Umschaltung des Steuersignals
S1 - S6	0012				Umschaltung des Kommunikationsmodus
S1 - S6	0013				Hochlauf/Rücklauf unterbrochen
S1 - S6	0014/0015	1-06 5-08 5-09	0000 0000 0.00Hz	0003	Motorpoti schneller/langsamer Speichern der Referenzfrequenz 6-00 Frequenzstufe
S1 - S6	0016	1-06	0000	0001/0002	Umschaltung der Solldrehzahl
S1 - S6	0017	11-00	0000		PID-Funktion deaktiviert
S6	**5-05=0018**				Reset
S5 *	0019	1-06	5		Encodereingang
		5-10			
S6 / AI2 *	0020	11-00	0000		PID Rückführung
S1 - S6	0021/0022	-	-		AIN + S6/AI2
AIN *	**5-06=0023**				AIN Analogeingang
S1 – AIN	0024				Zuordnung der API-Eingänge
S1 - S6	0028	2.08	0.00s		ECF

Werkseinstellung

* feste Klemmenzuordnung

Logikeingänge und Parameterzuordnung

Parametersatz 6 - JOG- und Festfrequenz

6-00-08: Einstellung der Referenzfrequenz, der JOG-Frequenz und der Festfrequenzen

5-00-06=0002-0004 (Festfrequenz)
Bei Schließen des entsprechenden Logikeingangs S3 - S5 wird die Ausgangsfrequenz des Umrichters auf den in den Parametern 6-02 bis 6-08 eingestellten Wert geändert.

5-00-06=0005 (JOG-Frequenz)
Bei Schließen des entsprechenden Logikeingangs S3 - S5 wird die Ausgangsfrequenz des Umrichters auf den im Parameter 6-01 eingestellten Wert geändert. Die Hochlauf- und Rücklaufzeiten werden durch die Parameter 3-08 und 3-09 bestimmt.
Die JOG-Frequenz wird zur Aktivierung der Anlage im manuellen oder Testmodus verwendet.
Siehe Parameter 6-01 für die Einstellung dieser Frequenz.
Sind mehrere Solldrehzahlen gleichzeitig angegeben, sind folgende Prioritäten zugeordnet:
JOG-Frequenz → Festfrequenz → Frequenz Bedienfeld → externes Frequenzsignal.

Logikeingang S5 5-04 = 04	Logikeingang S4 5-03 = 03	Logikeingang S3 5-02 = 02	Logikeingang S2 5-01 = 05	Voreingestellte Frequenz
0	0	0	0	6-00
0	0	0	1	6-01
0	0	1	0	6-02
0	1	0	0	6-03
0	1	1	0	6-04
1	0	0	0	6-05
1	0	1	0	6-06
1	1	0	0	6-07
1	1	1	0	6-08

Im vorliegenden Beispiel wurde der Ausgang S2 der JOG-Frequenz zugeordnet.

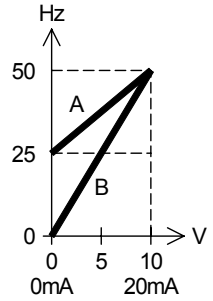
Parametersatz 7 - Signal des Analogeingangs AIN/AI2

7-00: Verstärkung AIN	0 - 200%
7-01: Offset AIN	0 - 100%
7-02: Offset-Auswahl AIN	0 - Frequenz, 1 - Spannung (Strom)
7-03: Anstieg AIN	0 - positiv, 1 - negativ
7-04: Abfragezeit AIN(AI2)	0 - 100 (x 4ms)
7-05: Verstärkung AI2	0 - 200%

7-02 = 0000: Das in 7-01 festgelegte Offset bezieht sich auf die Frequenzachse
7-02 = 0001: Das in 7-01 festgelegte Offset bezieht sich auf die Spannungs- bzw. Stromachse
7-00 und 7-05: Auf das Signal angewandte Verstärkung (100% entsprechen 10V oder 20mA).
7-04: Der Umrichter analysiert den Mittelwert der Eingangssignale AIN/AI2 alle (7-04 × 4ms). Die Abfrageintervalle können abhängig von den Störsignalen eingestellt werden. Erhöhen Sie 7-04 in einer Umgebung mit Störsignalen (dies verlängert jedoch auch die Antwortzeit).

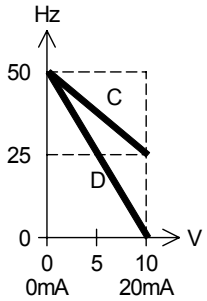
Beispiel 1:

	7-00	7-01	7-02	7-03
A	100%	50%	0	0
B	100%	0%	0	0



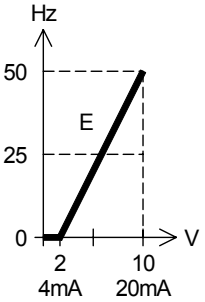
Beispiel 2:

	7-00	7-01	7-02	7-03
C	100%	50%	0	1
D	100%	0%	0	1



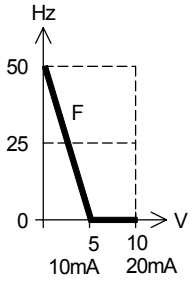
Beispiel 3:

	7-00	7-01	7-02	7-03
E	100%	20%	1	0



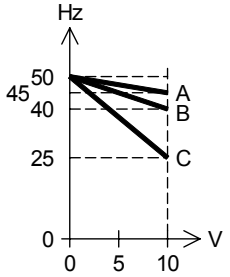
Beispiel 4:

	7-00	7-01	7-02	7-03
F	100%	50%	1	1



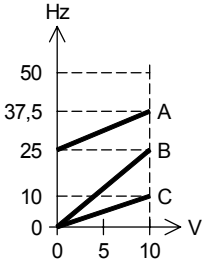
Beispiel 5:

	7-00	7-01	7-02	7-03
A	10%	0%	0	1
B	20%	0%	0	1
C	50%	0%	0	1



Beispiel 6:

	7-00	7-01	7-02	7-03
A	50%	50%	0	0
B	50%	0%	0	0
C	20%	0%	0	0



Parametersatz 8 - Analoger-Multifunktionsausgang und Relais-Multifunktionsausgänge

8-00: Modus analoge Ausgangsspannung Klemme FM+
- 0000: Ausgangsfrequenz
- 0001: Sollwertfrequenz
- 0002: Ausgangsspannung
- 0003: Zwischenkreisgleichspannung
- 0004: Motorstrom
- 0005: PID Rückführungssignal oder Analogsignal (Eingang S6/AI2)

8-01: Verstärkung Analogsignal Klemme FM+ 0 - 200%

Der analoge Multifunktionsausgang FM+ ist ein Analogausgang von 0-10VDC. Der Ausgangstyp wird mit Parameter 8-00 bestimmt.
Die Einstellung der Verstärkung erfolgt mit Parameter 8-01.

Ist 8-00=0005, wird der PID Rückführungswert (Eingangsspannung oder Strom von AI2/S6) als Analogwert an Klemme FM+ ausgegeben. Der Wert entspricht dem Eingangssignal 0-10V / 0-20mA oder 2-10V / 4-20mA.

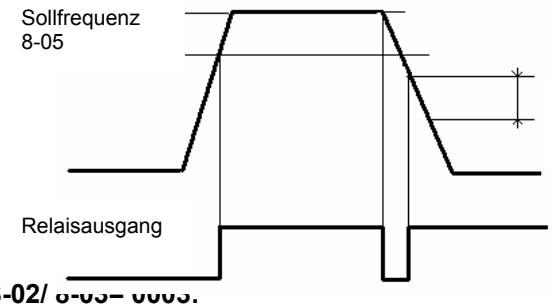
Hinweis: Die max. ausgegebene Ausgangsspannung ist 10V. Dieser Wert darf auf keinen Fall überschritten werden.

Relais Multifunktionsausgänge
8-02: RELAIS 1
8-03: RELAIS 2
- 0000: RUN
- 0001: Sollfrequenz erreicht (-8-05)
- 0002: Frequenz 8-04 erreicht (± 8-05)
- 0003: Höhere Frequenz als 8-04
- 0004: Niedrigere Frequenz als 8-04
- 0005: Überlasterkennung
- 0006: Fehler
- 0007: Automatischer Wiederanlauf
- 0008 : Kurzzeitiger Ausfall der Netzspannung
- 0009: Schnellstop aktiviert
- 0010: Kontakt Stop durch freien Motorauslauf
- 0011: Motorüberlastschutz
- 0012: Umrichterüberlastschutz
- 0013: Verlust des PID Rückführungssignals
- 0014: SPS-Betrieb
- 0015: Umrichter betriebsbereit

8-04: Frequenz erreicht 0 bis 650Hz
8-05: Bandbreite der Frequenz 0 - 30Hz

8-02/ 8-03= 0001:

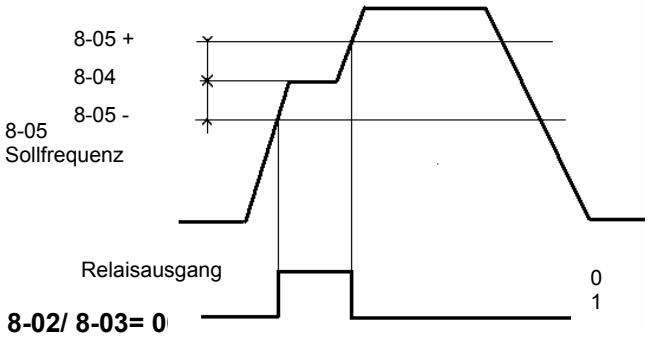
8-05 = 1 - 30Hz: Das Relais wird aktiviert, wenn die Frequenz den Sollwert abzüglich des unter 8-05 eingestellten Parameterwerts erreicht.



8-02/ 8-03= 0003:

8-02/ 8-03= 0002:

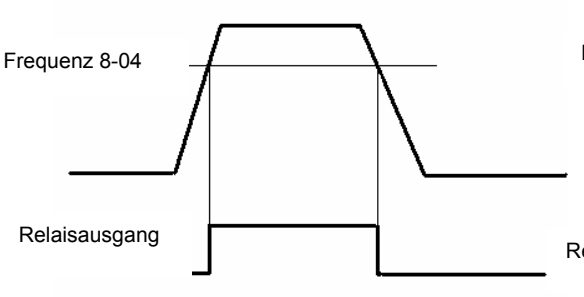
8-05 = 1 - 30Hz: Das Relais wird aktiviert, sobald die Frequenz innerhalb der Bandbreite von 8-04 +/- 8-05 liegt.

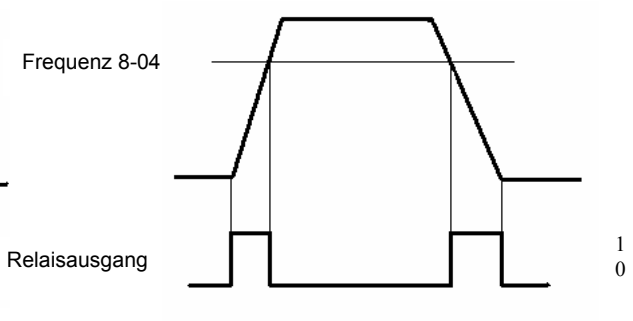


8-02/ 8-03= 0

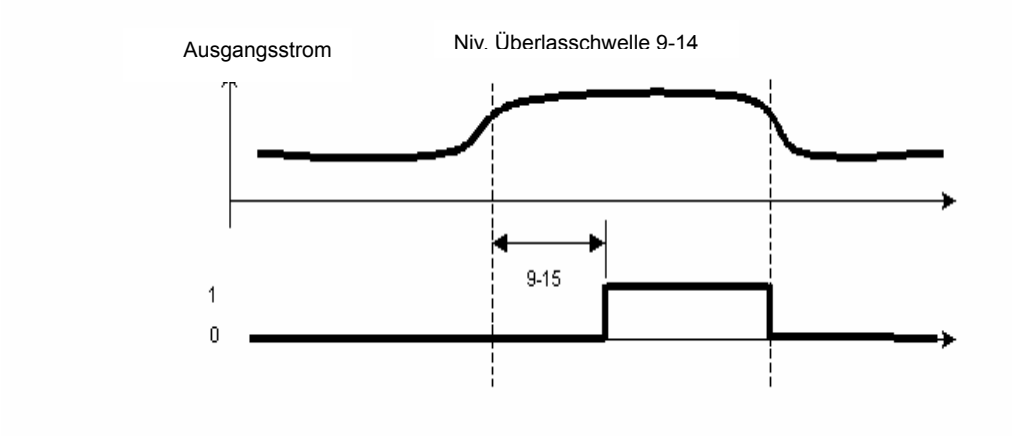
Das Relais wird aktiviert, sobald die Frequenz über der unter Parameter 8-04 eingestellten Frequenz liegt.

Das Relais wird aktiviert, sobald die Frequenz unter der unter Parameter 8-04 eingestellten Frequenz liegt.
Das Relais wird deaktiviert, wenn die Frequenz Null ist.





8-02/8-03= 0005: Überlasterkennung
Das Relais wird aktiviert, sobald die unter 9-14 parametrierte Überlastschwelle überschritten wird und die Anzugsverzögerung des Melderelais (Parameter 9-15) erreicht ist.
Das Relais wird deaktiviert sobald die Überlastschwelle wieder auf Normalniveau zurückkehrt.



8-02 / 8-03 = 0006 Fehler
Das Relais wird aktiviert wenn ein Fehler im Gerät auftritt.

8-02 / 8-03 = 0007 Automatischer Wiederanlauf
In Verbindung mit den Parametern 2-02 und 2-03.

8-02 / 8-03 = 0008 Kurzzeitiger Ausfall der Netzspannung
Nach einem Netzspannungsausfall schaltet der Umrichter je nach Einstellung der Parameter 2-00 und 2-01 in den Sicherheitsmodus, der Kontakt wird geschlossen und das Bedienfeld zeigt "LUC" an.

8-02 / 8-03 = 0009 Schnellstop
Sobald die Multifunktionseingänge S1-S6 =0007/0029 sind, schließt der Kontakt bei Auslösen des Schnellstops.

8-02 / 8-03 = 0010 Kontakt Stop durch freien Motorauslauf
Erfolgt durch die Multifunktionskontakte S1-S6=0008 ein Befehl zum Stoppen durch freien Motorauslauf, wird das Ausgangsrelais aktiviert.

8-02 / 8-03 = 0011 Motorüberlastschutz
Das Relais löst aus, sobald der Umrichter die Grenzwerte für den thermischen Motorüberlastschutz, definiert durch den Parameter 9-08, erreicht.

8-02 / 8-03 = 0012 Umrichterüberlastschutz
Das Relais wird im Falle einer Abschaltung aufgrund einer Überlast des Umrichters aktiviert

8-02 / 8-03 = 0013 Verlust des PID Rückführungssignals
Meldung eines Abbruchs des PID-Signals

8-02 / 8-03 = 0014 SPS-Betrieb
SPS in Betrieb

8-02 / 8-03 = 0015 Spannungsversorgung Umrichter
Umrichter eingeschaltet

Parametersatz 9 - Schutzfunktionen Umrichter und Motor

9-00: Strombegrenzung während der Hochlauframpe
0000: Aktiviert
0001: Deaktiviert

9-01: Prozentuale Stromgrenze während der Hochlauframpe 50% - 300%

9-02: Strombegrenzung während der Rücklauframpe:
0000: Aktiviert
0001: Deaktiviert

9-03: Prozentuale Stromgrenze während der Rücklauframpe 50% - 300%

9-04: Stromgrenze bei Nenndrehzahl
0000: Aktiviert
0001: Deaktiviert

9-05: Prozentuale Stromgrenze bei Nenndrehzahl 50% - 300%

9-06: Rücklaufzeit im Modus Strombegrenzung bei Nenndrehzahl
0000: Rücklaufzeit parametriert unter 3-03
0001: Rücklaufzeit parametriert unter 9-07

9-07: Rücklaufzeit im Modus Strombegrenzung: 0.1 - 3600.0s

Während des Hochlaufs verlängert der Umrichter automatisch die Hochlaufzeit, falls diese zu kurz ist, um eine Fehlerabschaltung des Umrichters aufgrund von Überstrom zu verhindern.

Während des Rücklaufs verlängert der Umrichter automatisch die Rücklaufzeit, falls diese zu kurz ist (Anzeige "OV" am Bedienfeld), um eine Fehlerabschaltung des Umrichters aufgrund von Überspannung der Zwischenkreisgleichspannung zu verhindern.

Um ein Stop des Umrichters aufgrund einer Fehlfunktion der angetriebenen Maschine in Form einer Überlast zu verhindern, reduziert der Umrichter die Ausgangsfrequenz, sobald der unter 9-05 eingestellte Wert erreicht ist.

Die Reduzierung der Frequenz erfolgt gemäß der unter 9-06 definierten Rücklauframpe. Liegt keine Überlast des Motors mehr vor, nimmt der Motor seine Ursprungsdrehzahl wieder auf.

9-08: Thermischer Motorüberlastschutz
0000: Aktiviert
0001: Deaktiviert

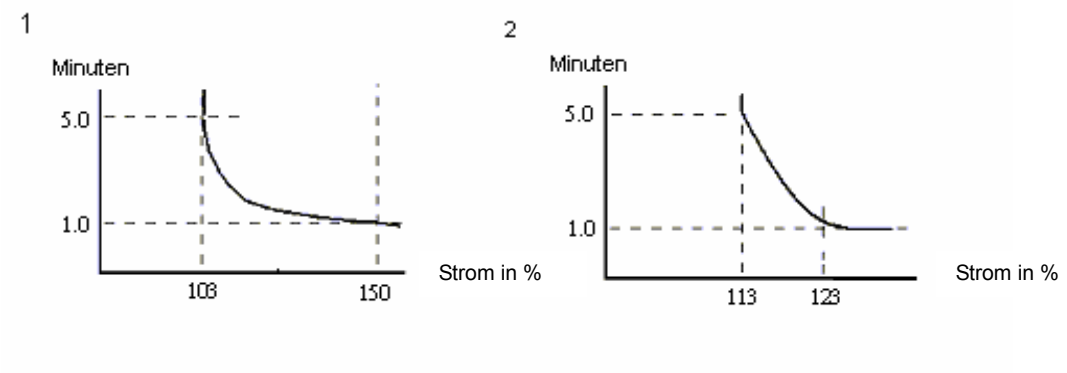
9-09: Auswahl des Motortyps
0000: Motor ohne Fremdlüfter
0001: Motor mit Fremdlüfter

9-10: Thermischer Motorüberlastschutz, Kennlinienauswahl
0000: Kontinuierliche Motorüberlast 103 % (150 %, 1 Minute)
0001: Kontinuierliche Motorüberlast 113 % (123 %, 1 Minute)

9-11: Betrieb nach Aktivierung des thermischen Motorüberlastschutzes
0000: Stop durch freien Motorauslauf
0001: Fortsetzen des Umrichterbetriebs, OL1 blinkt

Beschreibung der Thermorelais-Funktion:
9-10 = 0000: Ist die Last geringer als 103 % des Nennstroms, bleibt der Motor in Betrieb. Die zulässige Überlast ist 150 % des Nennstroms, für die Dauer von 1 Min. Siehe Kennlinie 1

9-10 = 0001: Überlastschutz vom Typ quadratisches Drehmoment (Ventilator, Pumpe, etc.).
Ist die Last geringer als 113 % des Nennstroms, bleibt der Motor in Betrieb. Die zulässige Überlast ist 123 % des Nennstroms, für die Dauer von 1 Min. Siehe Kennlinie 2
Der Motor kann nur dann über die gesamte Bandbreite der Frequenz mit Überlast laufen, wenn er mit Fremdlüfter ausgestattet ist.



9-11 = 0000: Die Ausgangsstufe des Umrichters wird bei Aktivierung des Schutzrelais blockiert und in der Anzeige blinkt "OL1". Stop durch freien Motorauslauf. Nach Beheben des Fehlers betätigen Sie die Reset-Taste, um einen Wiederanlauf zu ermöglichen.

9-11 = 0001: Der Umrichter bleibt bei Aktivierung des Schutzrelais in Betrieb und in der Anzeige blinkt "OL1". Verringert sich der Strom auf Werte unter 103 % oder 113 % (abhängig von 9-10), erlischt die Anzeige "OL1".

9-12: Drehmomentsteuerung – Funktion Überlasterkennung
0000: Deaktiviert
0001: Aktiviert bei Erreichen der Sollfrequenz
0002: Aktiviert bei Einschalten
9-13: Betrieb nach Überlasterkennung
0000: Der Umrichter bleibt nach Überlasterkennung in Betrieb und "OL3" blinkt
0001: Sperre der Ausgangsstufe nach einer Überlasterkennung. Der Motor stoppt durch freien Motorauslauf

9-14: Überlastschwellwert	30 - 200%
9-15: Verzögerungszeit für die Überlastaktivierung	0.0 - 25.0s

9-13 = 0000: Nach Erkennung einer Überlast bleibt der Umrichter in Betrieb und "OL3" blinkt bis die Stromstärke über dem unter Parameter 9-14 eingestellten Wert liegt.

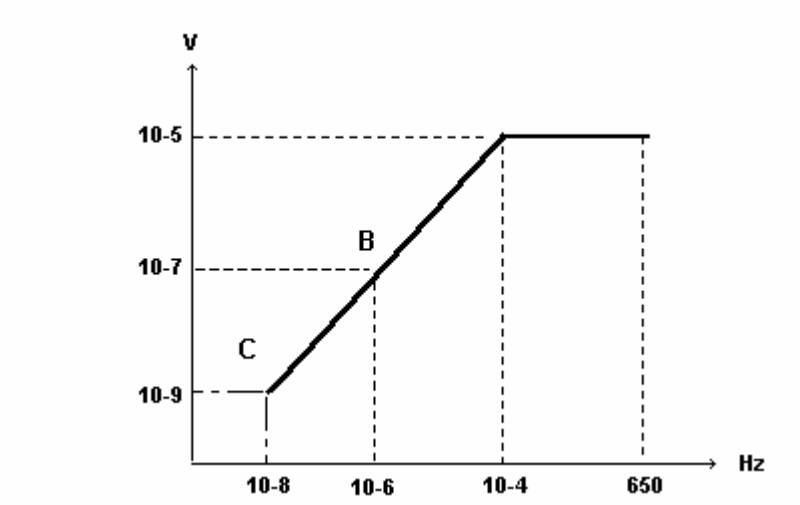
9-13 = 0001: Die Ausgangsstufe des Umrichters wird bei Aktivierung des Überlastschutzes gesperrt und in der Anzeige blinkt "OL3". Der Motor stoppt durch freien Motorauslauf. Nach Beheben des Fehlers betätigen Sie die Reset-Taste, um einen Wiederanlauf zu ermöglichen.

Parameter 8-02 / 8-03 (Multifunktions-Ausgangsrelais) = 0005. Der Kontakt wird aktiviert, sobald der Umrichter eine Überlast erkennt (Schwellwerteinstellung 9-14 und Zeiteinstellung 9-15), wenn der Parameter 9-12=0001 oder 0002 ist.

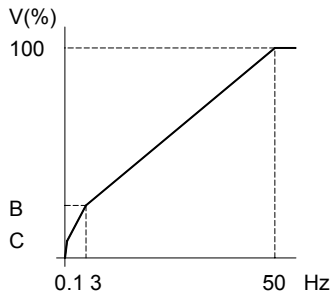
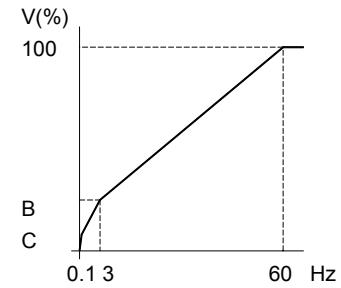
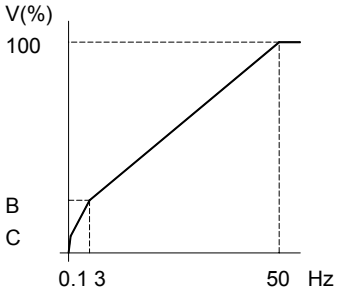
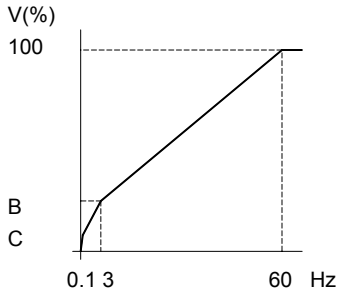
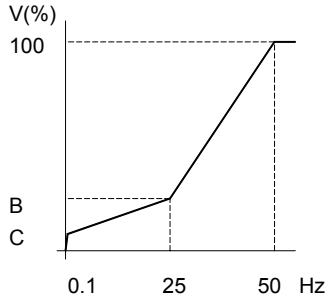
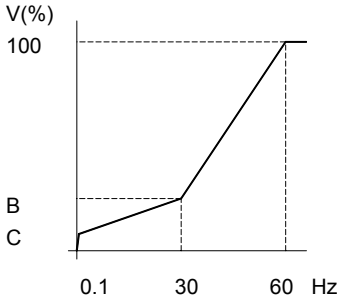
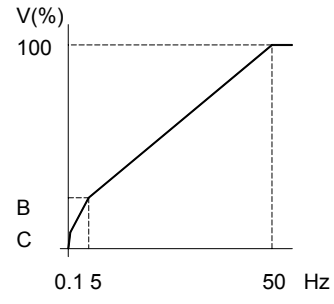
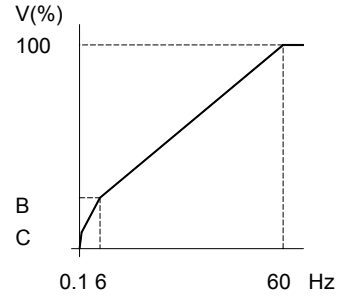
Parametersatz 10 – V/f-Regelmodus

10-0: Auswahl der U/f-Kennlinie	0 – 18
10-1: Drehmoment-Boost	0.0 - 30.0 %
10-2: Motorleerlaufstrom	A
10-3: Motor-Schlupfkompensation	0.0 – 100.0%
10-4: Maximale Frequenz	50.00 – 650.0Hz
10-5: Maximale Spannung	0.0 – 100.0%
10-6: Mittlere Frequenz	0.10 – 650.0Hz
10-7: Mittlere Spannung	0.0 – 100.0%
10-8: Minimale Frequenz	0.10 –650.0Hz
10-9: Minimale Spannung	0.0 - 100.0%

10-0=18: Die U/f-Kennlinie kann mit Hilfe der Parameter 10-4 bis 10-9 frei konfiguriert werden:

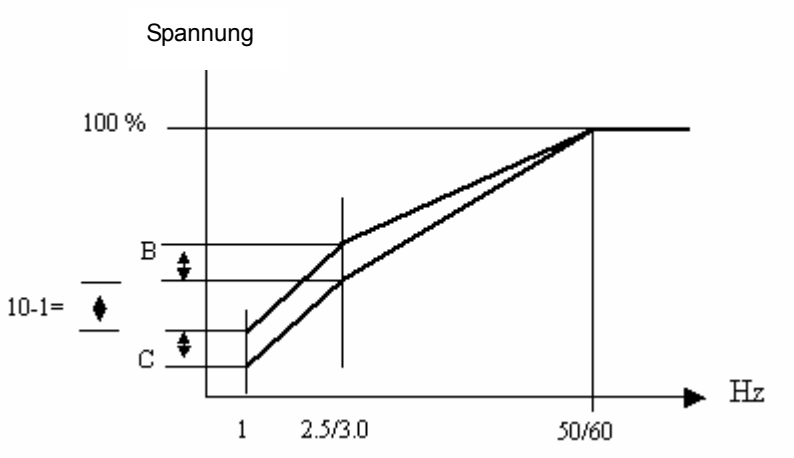


10-0 = 0 bis 17: Auswahl der U/f-Kennlinie (siehe nachfolgende Tabelle).

Netz-freq.		10-0	V/f-Modell	Netz-freq.		10-0	V/f-Modell
50Hz	Standardanwendung	0		60Hz	Standardanwendung	9	
	Hohes Anzugsdrehmoment	1			Hohes Anzugsdrehmoment	10	
		2				11	
		3				12	
	Variables Drehmoment	4			Variables Drehmoment	13	
		5				14	
	Konstantes Drehmoment	6			Konstantes Drehmoment	15	
		7				16	
		8				17	

10-0	B	C
0 / 9	7.5%	7.5%
1 / 10	10.0%	7.5%
2 / 11	15.0%	7.5%
3 / 12	20.0%	7.5%
4 / 13	17.5%	7.5%
5 / 14	25.0%	7.5%
6 / 15	15.0%	7.5%
7 / 16	20.0%	7.5%
8 / 17	25.0%	7.5%

10-1: Die Spannungswerte B und C sind Funktion der unter 10-0 parametrierten Kennlinie. Zu diesen wird der unter Parameter 10-1 eingestellte Wert hinzuaddiert, was zu einer Erhöhung des Anzugsdrehmoments führt.



Hinweis:
10-1=0: Die Funktion Erhöhung des Anzugsdrehmoments ist deaktiviert.

10-3>0: Während des Betriebs des Motors kann es zu einem durch die Last bedingten Motorschlupf kommen. Um dies zu kompensieren, wird der Motor beschleunigt, um so die Drehmomentgenauigkeit zu erhöhen.

Parametersatz 11 - Betriebsmodus des PID-Reglers

11-0: PID-Betriebsmodus
- 0000: PID deaktiviert
- 0001: PID-Regler mit nicht invertierter Regelabweichung
- 0003: PID-Regler mit invertierter Regelabweichung
- 0005: Regelung um den Betriebspunkt mit nicht invertierter Regelabweichung
- 0007: Regelung um den Betriebspunkt mit invertierter Regelabweichung
- 0002, 0004, 0006 und 0008: reserviert

11-0: Siehe Funktionsschaltbild PID-Regler

11-1: Verstärkung Istwert	0.00 - 10.00%

11-1: Verstärkung des Istwertsignals AI2

11-2: Proportionalverstärkung	0.0 - 10.0%

11-2: Proportionalverstärkung des P-Reglers

11-3: Integralzeit	0.0 - 100.0s

11-3: Integralzeit des I-Reglers.

11-4: Differentialzeit	0.00 - 10.00s

11-4: Differentialzeit des D-Reglers

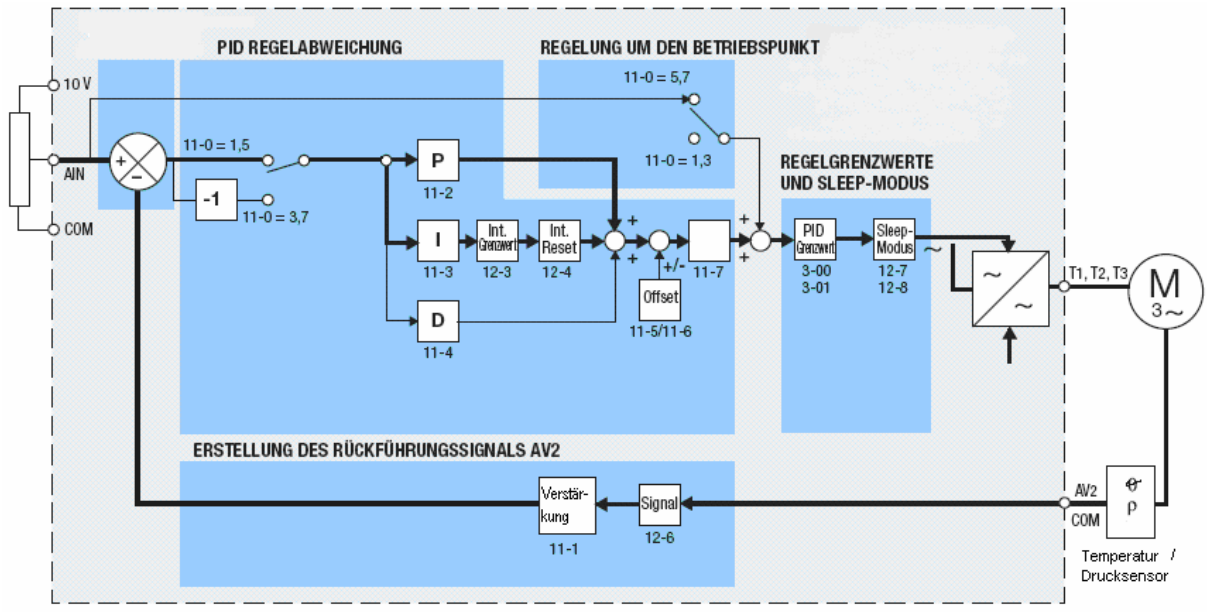
11-5: PID Offset 0000: positiver Offset 0001: negativer Offset	
11-6: PID Offset Anpassung	0 - 109 %

11-5 / 11-6: Das Vorzeichen von 11-6 ist durch den Parameter 11-5 festgelegt. Dieser Offset dient der einwandfreien Funktion der Sensoren.

11-7: Ausgabeverzögerungszeit	0.0 - 2.5s

11-7: Verzögerungszeit zur Aktualisierung der Ausgangsfrequenz.

Funktionsschaltbild des PID-Regler:



Um den PID-Regler zu aktivieren, stellen Sie den Parameter 5-05 auf 0020 ein: Dabei ist AI2 die Klemme für den Istwert.
Der Sollwert im oben dargestellten Diagramm ist die Eingangsfrequenz 1-06.
Zur Anzeige des Rückführungssignals kann das Display des Bedienfelds (Parameter 4-06 = 0001) oder der Analogausgang FM+ (8-00=0005) genutzt werden.

Parametersatz 12 - Grenzwerte" und "Grenzwertüberschreitung" des PID

12-0: Modus der Ausfallerkennung des PID Rückführungssignals
0000: Deaktiviert
0001: Aktiviert – Fortsetzen des Betriebs nach Ausfallerkennung der PID Rückführung
0002: Aktiviert – der Regler stoppt nach Ausfallerkennung der PID Rückführung

12-0= 0: Die Ausfallerkennung der PID Rückführung ist deaktiviert.
12-0= 1: Die Ausfallerkennung der PID Rückführung ist aktiviert. Bei dieser Ausfallerkennung bleibt der Regler des Umrichters in Betrieb.
12-0= 2: Die Ausfallerkennung der PID Rückführung ist aktiviert. Bei dieser Ausfallerkennung stoppt der Regler des Umrichters.

Hinweis:
Wird ein Ausfall der PID Rückführung erfasst und 12-0= 0001 oder 0002, wird am Bedienfeld "PDER" angezeigt.

12-1: Grenzwert Ausfallerkennung der PID Rückführung 0 – 100 (%)

12-1: Grenzwert der Ausfallerkennung des Signals
Liegt die Abweichung über dem Grenzwert der Ausfallerkennung, ist das Rückführungssignal verloren.

12-2: Verzögerungszeit Ausfallerkennung der PID Rückführung 0.0 - 25.5s

12-2: Einstellung der Verzögerungszeit; nach dem Ablauf dieser Zeit wird die PID Rückführung aktiviert

12-3: Begrenzung des Integralwertes 0 – 109%

12-3: Maximaler Integralwert zur Vermeidung der PID-Sättigung.

12-4: Reset des Integralwertes
0000: deaktiviert
0001: 1s
0030: 30s

12-4=0000: Ist der Istwert = Sollwert, setzt der Umrichter den Integralwert nicht auf Null zurück.
12-4=0001-0030: Sobald der Ist- gleich dem Sollwert ist, setzt der Umrichter den Integralwert auf 0 zurück und trennt seine Ausgänge bis die beiden Werte wieder unterschiedlich sind.

12-5: Zulässige Fehlermarge des Integralwertes (in Einheiten: 1 Einheit = 1/8192) 0 – 100%

12-5=0 - 100% des Wertes der Einheit: Erneute Aktivierung des Fehlertoleranzwertes nach Reset des Integralwertes.

12-6: Art des Istwertes
0000: AIN = 0-10V oder 0-20mA; AI2 = 0-10V oder 0-20mA (V- oder I-Signal gemäß SW2 & 3)
0001: AIN = 0-10V oder 0-20mA; AI2 = 2-10V oder 4-20mA (V- oder I-Signal gemäß SW2 & 3)
0002: AIN = 2-10V oder 4-20mA; AI2 = 0-10V oder 0-20mA (V- oder I-Signal gemäß SW2 & 3)
0003: AIN = 2-10V oder 4-20mA; AI2 = 2-10V oder 4-20mA (V- oder I-Signal gemäß SW2 & 3)

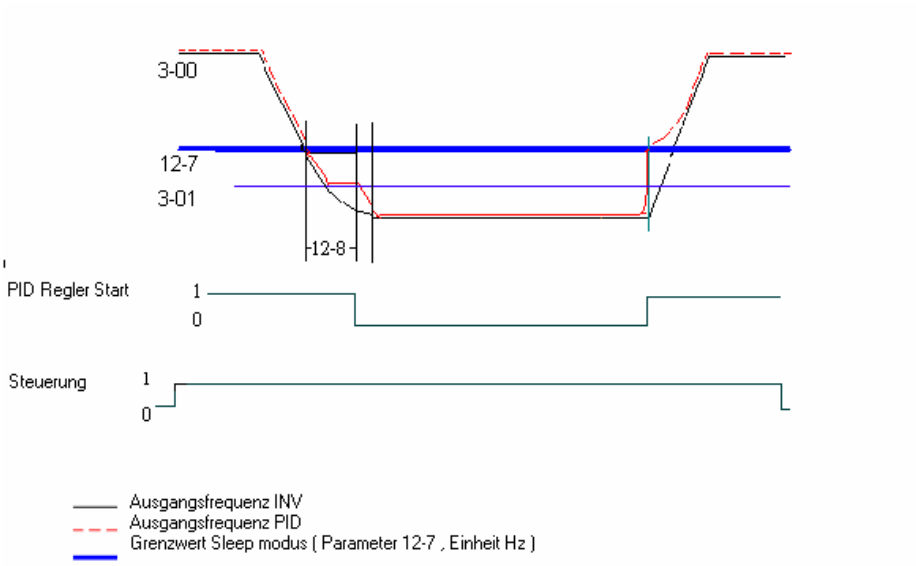
12-7: Sleep-Modus PID - Frequenz
12-8: Sleep-Modus PID - Verzögerungszeit

12-7: Definiert die Frequenz, bei der der Sleep-Modus eingeschaltet wird. (Einheit: Hz)
12-8: Definiert die Verzögerungszeit des Sleep-Modus (Einheit: s).

Sobald die PID-Ausgangsfrequenz unter der Frequenz 12-7 liegt und die Zeitverzögerung des Sleep-Modus abgelaufen ist, läuft der Umrichter bis auf 0 Hz herunter und schaltet in den PID Sleep-Modus. Sobald die PID-Ausgangsfrequenz über der Frequenz für das Einschalten des Sleep-Modus liegt, schaltet der Umrichter vom Sleep-Modus in den PID-Modus zurück

Voraussetzung:
11-0=0001-0007 (PID aktiviert)
5-05=0020 (PID Rückführung aktiviert über Analogeingang AI2)
1-06=PID Sollwert

Das Zeitdiagramm sieht wie folgt aus:



12-7: Grenzwert

12-8: Sleep-Modus

3-00: Max. Frequenz

3-01: Min. Frequenz

Parametersatz 13 - Kommunikationsmodus

13-0: Stationsadresse für die Kommunikation	1 - 254

13-0: Parametrierung der Stationsadressen für die Kommunikation, die zum Ansteuern mehrerer Umrichter durch einen PC erforderlich sind

13-1: Einstellung der Baudrate (bps)
0000: 4800
0001: 9600
0002: 19200
0003: 38400
13-2 : Auswahl der Anzahl Stopbits
0000: 1 Stopbit
0001: 2 Stopbits
13-3: Auswahl der Parität
0000: Keine Parität
0001: gerade Parität
0002: ungerade Parität
13-4: Auswahl des Datenformats
0000: 8 Datenbits
0001: 7 Datenbits

Kommunikation: RS-485
Ansteuerung mehrerer Umrichter über einen PC (maximale Anzahl: 254).

Kommunikation: RS-232
Ansteuerung eines Umrichters über einen PC (13-0 = 1-254)

Hinweis:
Die Baudrate 13-1 und das Kommunikationsformat 13-2 bis 13-4 des PC und des Umrichters müssen übereinstimmen.

13-5: Timeout Kommunikation Betriebswahl	
13-6: Timeout Kommunikation Erfassungszeit	0.0 – 25,5s

13-5:
0000: Rücklauf bis zum Stillstand (3-03: Rücklaufzeit 1).
0001: Stopp mit freiem Motorauslauf.
0002: Rücklauf bis zum Stillstand (3-07: Rücklaufzeit 2).
0003: Betrieb fortsetzen.

Resetmethode:
a. Auf Reset-Taste drücken.
b. Empfang der korrekten Modbus-Daten vom Master.
Nach dem Timeout der Kommunikation läuft der Motor bis zum Stillstand herunte (13-5 = 0000, 0001, 0002). Der Motor läuft nach dem Reset nicht automatisch an. Für einen Neustart muss der Umrichter erneut gestartet werden.

13-6:
0.0-25.5s
Die Aktivierung oder Deaktivierung von "Timeout Kommunikation Erfassung" entspricht 13-6, kein Zusammenhang mit Parameter Startfrequenz.

Parametersatz 14 - Autotuning

14-0: Statorwiderstand (Ohm)
14-1: Rotorwiderstand (Ohm)
14-2: Ersatzinduktivität (mH)
14-3: Magnetisierungsstrom (A)

14-4: Leitwert des Eisenverlustes (gm)

Ist der Parameter 0-00=0000 oder 0001 (Vektormodus) und wird nach Zuschalten der Netzspannung der Parameter 0-06=0001 eingestellt, führt der Umrichter das Autotuning durch. Sobald das Autotuning beendet ist (das Bedienfeld zeigt "END" an), schreibt der Umrichter die internen Motorparameter in 14-0 bis 14-4 und setzt den Parameter 0-06 automatisch auf 0.

Bei Austausch des Motors muss das Autotuning erneut durchgeführt werden. Sind die internen Parameter bereits bekannt, können sie direkt unter 14-0 bis 14-4 eingegeben werden.

Dieser Parametersatz wird im V/f-Modus nicht berücksichtigt.

Parametersatz 15 - Umrichterstatus und Resetfunktion

15-0: Kennziffer der Leistungsklassen (nicht änderbar)

15-0	Umrichtermodell	
2P5	FUS	037/CV
201		075/CV
202		150/CV
203		220/CV
401		075/3CV
402		150/3CV
403		220/3CV
405		400/3CV
408		550/3CV

15-0	Umrichtermodell	
410	FUS	750/3CV
415		1100/3CV
420		1500/3CV
425		1850/3CV
430		2200/3CV
440		3000/3CV
450		3700/3CV
460		4500/3CV
475		5500/3CV

15-1: Softwareversion

15-2: letzte 3 Fehler

Der letzte Fehler wird im Speicher 1.xxxx gespeichert; gleichzeitig werden die zuvor gespeicherten Fehler von 1.xxxx auf 2.xxxx und von 2.xxx auf 3.xxx nach hinten verschoben.
Wenn Sie auf 15-2 gehen, wird der Fehler 1.xxxx als erster angezeigt; durch Drücken der Taste ▲ wird die Reihenfolge 2.xxx→3.xxx→1.xxx angezeigt, während durch Drücken der Taste ▼ die Reihenfolge 3.xxx→2.xxx→1.xxx→3.xxx angezeigt wird.

15-3: Betriebsstundenzähler 1 0 – 9999h
15-4: Betriebsstundenzähler 2 (Stunden x 10.000) 0 - 27
15-5: Modus des Betriebsstundenzählers
0000: Einschaltdauer
0001: Betriebsdauer

Anzeige der akkumulierten Betriebsdauer in Stunden (15-3) und in Stunden x 10.000 (15-4).
Sobald 9999h überschritten werden, wird der Parameter 15-3 auf 0 und der Parameter 15-4 auf 1 gesetzt.
15-5: Modusauswahl des Betriebsstundenzählers

15-6: Initialisierung der Werksparameter
1110: Rückkehr zu den Werkseinstellungen 50Hz
1111: Rückkehr zu den Werkseinstellungen 60Hz
1112: Neuinstallation SPS-Programm

Ist 15-6=1110, werden die Parameter auf die Werkseinstellung 50 Hz zurückgesetzt. Die maximale Ausgangsspannung entspricht dem Spannungs- und Frequenzwert des Motortypenschildes.
Die Parameter 0-01 bis 0-05 werden nicht zurückgesetzt.

Hinweis:
Die Motorparameter 14-0 bis 14-4 werden im V/f-Modus geändert, sobald eine Rückkehr zu den Werksparametern erfolgt.
Im Gegensatz dazu werden die Motorparameter 14-0 bis 14-4 im Vektor-Betriebsmodus nicht geändert, wenn eine Initialisierung der Werksparameter erfolgt.

Kapitel 5 - Fehlersuche und Wartung

5.1. Fehleranzeige und Lösungen

5.1.1. Fehler, die nicht durch einen manuellen Reset behoben werden können

Anzeige	Fehler	Ursache	Lösung
CPF	Programmproblem	Externe elektromagnetische Störsignale	RC-Entstörglied parallel zur Spule des Schützes, die die Störung erzeugt, anschließen
EPR	Speichereinheit-Problem	Defekte Speichereinheit	Speichereinheit austauschen
OV *	Spannung beim Stoppen zu hoch	Fehlfunktion des Messkreises	Umrichter zur Reparatur einschicken
LU *	Spannung beim Stoppen zu niedrig	1. Netzspannung zu niedrig 2. Sperrwiderstand oder Sicherung ausgelöst 3. Fehlfunktion des Messkreises	1. Netzspannung prüfen 2. Sperrwiderstand bzw. Sicherung austauschen 3. Umrichter zur Reparatur einschicken
OH *	Überhitzung des Umrichters beim Stoppen	1. Fehlfunktion des Messkreises 2. Umgebungstemperatur zu hoch oder unzureichende Lüftung	1. Umrichter zur Reparatur einschicken 2. Lüftung verbessern
CTER	Fehler Strommess-wandler	Fehler Strommesswandler oder Fehlfunktion des Schaltkreises	Umrichter zur Reparatur einschicken

* Fehlermeldung ohne Aktivierung des Fehlerkontaktes

5.1.2 Fehler, die nicht durch einen manuellen oder automatischen Reset behoben werden können

Anzeige	Fehler	Ursache	Lösung
OC-S	Überstrom beim Anlauf	1. 1.Kurzschluss zwischen Motorwicklung und Gehäuse 2. Kurzschluss zwischen Motorwicklung und Erdpotential 3. IGBT-Modul beschädigt	1. Motor überprüfen 2. Leitungen überprüfen 3. Transistormodul austauschen
OC-D	Überstrom beim Rücklauf	Die vorgewählte Rücklaufzeit ist zu kurz.	Längere Rücklaufzeit einstellen
OC-A	Überstrom beim Hochlauf	1. Hochlaufzeit zu kurz 2. Die Leistung des Motors ist höher als die Leistung des Umrichters 3. Kurzschluss zwischen 4. Motorspule und Gehäuse 5. Kurzschluss zwischen 6. Motorverdrahtung und Erdpotential 7. IGBT-Modul beschädigt	1. Längere Rücklaufzeit einstellen 2. Umrichter gegen ein Modell mit gleicher Leistung wie der Motor tauschen 3. Motor überprüfen 4. Verdrahtung überprüfen 8. IGBT-Modul austauschen
OC-C	Überstrom bei konstanter Drehzahl	1. Kurzeitige Laständerung 2. Kurzeitige Stromänderung	1. Leistung des Umrichters erhöhen 2. Autotuning neu durchführen 3. (0-06 = 1) 4. Statorwiderstand verringern (14-0), falls die o.g. Lösungen erfolglos sind
OV-C	Spannung beim Rücklaufbetrieb zu hoch	1. Rücklaufzeit zu kurz oder große Lastträgheit 2. Starke Netzspannungs-schwankungen	1. Längere Runterlaufzeit einstellen 2. Bremswiderstand oder Bremsmodul einbauen 3. Netzeingangsseitig eine Drosselspule einbauen 4. Leistung des Umrichters erhöhen
OH-C	Kühlkörpertem-peratur im Betrieb zu hoch	1. Große Last 2. Umgebungstemperatur zu hoch oder unzureichende Lüftung	1. Einwandfreie Funktion der Maschine überprüfen 2. Leistung des Umrichters erhöhen 3. Lüftung verbessern
Err4	Ausfall der CPU	Externe elektromagnetische Störsignale	Umrichter zur Reparatur einschicken, falls das Problem häufiger auftritt

5.1.3 Fehler, die durch einen manuellen Reset behoben werden können

Anzeige	Fehler	Ursache	Lösung
OC *	Überstrom beim Stoppen	1. Fehlfunktion des Messkreises 2. Schlechte Verbindung der CT-Signalleitung	Umrichter zur Reparatur einschicken
OL1	Motorüberlast	1. Große Last 2. Falsche Parameter-einstellung von 0-02, 9-08~11	Leistung des Motors erhöhen Parameter 0-02, 9-08~11 korrekt einstellen
OL2	Umrichterüberlast	Große Last	Leistung des Umrichters erhöhen
OL3	Drehmoment zu hoch	1. Große Last 2. Falsche Einstellung von 9-14, 9-15	1. Leistung des Umrichters erhöhen 2. Parameter 9-14 und 9-15 korrekt einstellen
LU-C	Spannung im Betrieb zu niedrig	Netzspannung zu niedrig Starke Netzspannungs-schwankungen	Wert von 2-01 ändern Längere Rücklaufzeit einstellen Leistung des Umrichters erhöhen Netzeingangsseitig eine Drosselspule einbauen

* Fehlermeldung ohne Aktivierung des Fehlerkontaktes

5.1.4 Spezielle Fehler

Anzeige	Fehler	Beschreibung
STP0	Nulldrehzahl-Stop	Es liegt kein Sollwert an.
STP1	Kein direkter Anlauf	Erfolgt der Start/Stop-Befehl über die Logikeingänge (1-00=1) und die Spannung kehrt nach einem Netzspannungsausfall zurück, bevor der Start-Kontakt unterbrochen wurde, blinkt die Meldung "STP1" in der Anzeige.
STP2	Tastatur-STOP	Erfolgt der Start/Stop-Befehl über die Logikeingänge (1-00=1) nach Drücken der Stop-Taste (Schnellstop) des Bedienfelds, blinkt die Meldung "STP2" in der Anzeige. Die Meldung wird nach Unterbrechen des Startkontaktes ausgeblendet. Ein Schnellstop mit der STOP-Taste ist nicht möglich, wenn 1-03=0001
E.S.	Externer Stop	Bei Schließen des Logikeingangs (Parameter 5-00 - 5-06=0007/0029) läuft der Umrichter bis zum Stoppen herunter und das Signal "E.S." blinkt. RESET über S6 (Werkeinstellung 5-05 = 0018)
b.b.	Externer Stop mit Auslauf	Im Falle eines externen "Auslauf“-Signals über die Logikeingänge stoppt der Umrichter sofort und die Meldung "b.b." blinkt (siehe Beschreibungen von 5-00 - 5-06 = 0008).
ATER	Autotuning-Fehler	1. Motordatenfehler bezüglich des Autotunings 2. Stop des Umrichters während des Autotunings.
PDER	Verlust des PID-Rückführungs-signals	Ausfallerkennung des PID-Rückführungssignals

5.1.5 Bedienfehler

Anzeige	Fehler	Ursache	Lösung
LOC	Parameter und Rückwärtslauf gesperrt	1. Änderungsversuch der Frequenz / des Parameters, während 3-17 > 0000 2. Rückwärtslauf gesperrt (1-02 = 0001)	3-17 = 0000 einstellen 1-02 = 0000 einstellen
Err1	Bedienfehler	1. Taste ▲ oder ▼ gedrückt, während 1-06>0 oder Betrieb mit vordefinierter Drehzahl. 2. Änderungsversuch eines Parameters, der während des Betriebs nicht geändert werden kann (siehe Parameterliste).	Tasten ▲ oder▼ stehen nur zur Frequenzänderung zur Verfügung, wenn 1-06=0 Parameteränderungen nur im Stillstand durchführen
Err2	Parameter-einstellungsfehler	3-01 im Bereich von 3-13 ± 3-16, 3-14 ± 3-16 oder 3-15 ± 3-16 3-00 ≤ 3-01	3-13 - 3-15 oder 3-16 ändern 3-00 > 3-01
Err5	Parameteränderung bei Kommunikation nicht zulässig	1. Befehlseingabe bei nicht aufgebauter Kommunikation 2. Funktion 13-1~13-4 während der Kommunikation geändert	Kommunikation überprüfen Parameter vor der Kommunikation einstellen
Err6	Kommunikations-fehler	1. Verdrahtungsfehler 2. Kommunikationsparameter falsch eingestellt 3. Prüfsummenfehler 4. Falsches Kommunikationsprotokoll	Komponenten und Verdrahtung überprüfen Funktion 13-1 - 13-4 überprüfen
Err7	Parameterkonflikt	1. Änderungsversuch der Funktion 15-0 2. Unregelmäßigkeiten im Messkreis von Spannung und Stromstärke	
Err8	Fehler Werkseinstellung	Rücksetzen auf Werkseinstellungen bei laufender SPS	Rücksetzen auf Werkseinstellungen vor Stoppen der SPS durchführen
EPr1	Fehler Parametereinstellung, Kopiereinheit ausgefallen	1. Einstellung 3-18 = 1.2 ohne angeschlossene Kopiereinheit 2. Kopiereinheit ausgefallen.	3-18 ändern Kopiereinheit austauschen
EPr2	Parameter ungeeignet	Parameter auf Umrichter kopieren, um zu prüfen, ob dieser geeignet ist.	Erneut überschreiben Kopiereinheit austauschen

5.2 Allgemeine Fehlersuche

Status	Mögliche Fehlerursache	Lösung
Motor läuft nicht	Liegt an den Klemmen L1, L2 und L3 Spannung an (leuchtet die Lastanzeige)?	Spannung angelegt? Spannungsversorgung abschalten und wieder einschalten. Sicherstellen, dass die Netzspannung korrekt ist. Sicherstellen, dass die Schrauben fest angezogen sind.
	Liegt an den Ausgangsklemmen T1, T2 und T3 Spannung an?	Spannungsversorgung abschalten und wieder einschalten
	Motor durch Überlast blockiert?	Last reduzieren, damit der Motor anlaufen kann.
	Gibt es Unregelmäßigkeiten beim Umrichter?	Siehe Fehlerbeschreibungen, um die Verkabelung zu überprüfen und ggf. zu korrigieren.
	Wird der Befehl für den Vorwärts- bzw. Rückwärtslauf ausgegeben?	
	Ist der analoge Sollwert vorhanden?	Ist die Verdrahtung des analogen Frequenzeingangssignals korrekt? Ist die Spannung des Frequenzeingangs korrekt?
	Ist die Einstellung des Betriebsmodus korrekt?	Umrichter über das Bedienfeld bedienen
Motor dreht in falscher Drehrichtung	Ist die Verdrahtung der Ausgangsklemmen T1, T2 und T3 korrekt?	Die Verdrahtung der Ausgänge muss zu den Klemmen U, V und W des Motors passen.
	Ist die Verdrahtung der Vorwärts-/Rückwärtssignale korrekt?	Verdrahtung überprüfen und ggf. korrigieren.
Motordrehzahl lässt sich nicht regeln	Ist die Verdrahtung der analogen Frequenzeingänge korrekt?	Verdrahtung überprüfen und ggf. korrigieren.
	Ist die Einstellung des Betriebsmodus korrekt?	Einstellung des Betriebsmodus und des Bedienfelds überprüfen.
	Ist die Last zu hoch?	Last reduzieren.
Motordrehzahl zu hoch oder zu niedrig	Sind die Motordaten (Polzahl, Spannung, etc.) korrekt?	Technische Daten des Motors überprüfen.
	Ist die Einstellung der max. Frequenz korrekt?	Maximale Ausgangsfrequenz überprüfen.
Ungewöhnliche Schwankung der Motordrehzahl	Läuft die Maschine mit Überlast?	Last überprüfen.
	Schwankt die Last stark?	Lastschwankungen minimieren. Leistung des Umrichters und des Motors erhöhen.
	Phasenausfall in der Eingangsspannung?	Verdrahtung überprüfen.

5.3 Routinekontrollen und Prüfintervalle

Um einen stabilen und sicheren Betrieb zu gewährleisten, ist der Frequenzumrichter regelmäßig und in bestimmten Zeitabständen zu überprüfen und zu warten.
In der folgenden Tabelle sind die zu prüfenden Punkte aufgeführt.
Führen Sie diese Prüfungen erst 5 Minuten nach Erlöschen der Lastanzeige durch, um Verletzungen durch elektrische Restspannungen zu vermeiden.

zu prüfender Punkt	Beschreibung	Prüfintervall		Prüfverfahren	Kriterien	Lösungen
		regelmäßig	jährlich			
Umgebungsbedingungen der Maschine	Temperatur und Luftfeuchtigkeit der Maschinenumgebung prüfen	●		Mit Thermometer und Hygrometer gemäß der Installationsanweisungen messen.	Temperatur: -10 – 40 oC Relative Luftfeuchtigkeit: unter 95 %	Umgebungsbedingungen verbessern
	Brennbares Material in der Nähe der Maschine?	●		Sichtprüfung	Keine Fremdkörper	
Installation und Erdung des Umrichters	Ungewöhnliche Vibrationen der Maschine?	●		Sichtprüfungen	Keine Fremdkörper	Schrauben festziehen
	Erdungswiderstand korrekt?		●	Widerstand mit Multimeter messen	200-V-Reihe: < 100 Ω 400-V-Reihe: < 10 Ω	Erdung verbessern
Eingangsspannung	Spannung des Hauptschaltkreises korrekt?	●		Spannung mit Multimeter messen	Spannung muss den Spezifikationen entsprechen	Eingangsspannung korrigieren
Befestigungsschrauben der externen und internen Klemmen des Umrichters	Haben sich Schrauben gelöst?		●	Sichtprüfung, Mit Schraubendreher prüfen	Keine Unregelmäßigkeiten	Schrauben festziehen oder Gerät zur Reparatur einschicken
	Klemmleiste beschädigt?		●			
	Offensichtliche Rostflecken?		●			
Interne Verdrahtung des Umrichters	Leitungen verbogen oder geknickt?		●	Sichtprüfung	Keine Unregelmäßigkeiten	Teile austauschen oder Gerät zur Reparatur einschicken
	Beschädigungen der Leitungsisolierung		●			
Kühlkörper	Staub- oder Schmutzansammlung	●		Sichtprüfung	Keine Unregelmäßigkeiten	Bei Staubansammlung reinigen
Leiterplatte	Ansammlung von Metallstaub oder metallhaltigen Verschmutzungen		●	Sichtprüfung	Keine Unregelmäßigkeiten	Leiterplatte reinigen oder austauschen
	Verfärbte, überhitzte oder verbrannte Teile		●			
Lüfter	Ungewöhnliche Vibrationen oder Geräusche		●	Sichtprüfung	Keine Unregelmäßigkeiten	Lüfter austauschen

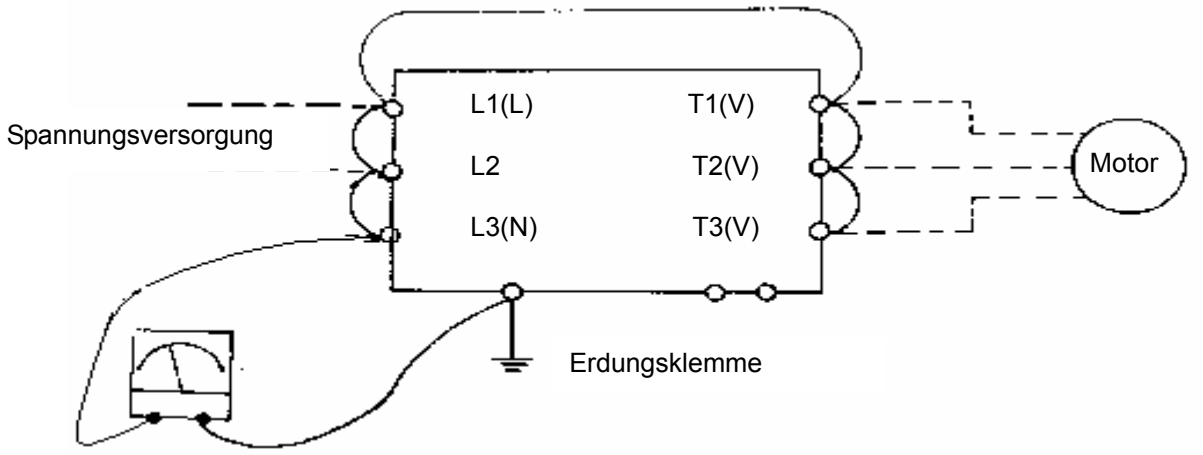
	Staub- oder Schmutz-ansammlung	●		Sichtprüfung		Reinigen
Leistungsmodul	Staub- oder Schmutz-ansammlung		●	Sichtprüfung	Keine Unregel-mäßigkeiten	Reinigen
	Widerstand zwischen allen Klemmen messen		●	Mit Multimeter messen	Kein Kurzschluss oder Drahtbruch im dreiphasigen Ausgang	Leistungs-modul austauschen
Kondensator	Ungewöhnlicher Geruch bzw. Leckstelle?	●		Sichtprüfung	Keine Unregel-mäßigkeiten	Kondensator oder Leiter-platte austau-schen
	Aufblähungen oder Deformierungen?	●				

5.4 Wartung und Inspektion

Der Umrichter benötigt keine tägliche Inspektion und Wartung.
Um einen langen und zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, sind bei der regelmäßigen Inspektion die folgenden Anweisungen zu befolgen. Schalten Sie die Spannungsversorgung ab und warten Sie mit dem Beginn der Inspektion, bis die Lastanzeige erlischt, um das Risiko eines Stromschlages durch Restladungen der Leistungskondensatoren zu vermeiden.

(1) Schmutzablagerung im Innern des Umrichters entfernen.
(2) Klemmen auf festen Sitz prüfen und Schrauben ggf. festziehen. Alle lockeren Schrauben festziehen.
(3) Isolationsprüfungen
(a) Alle Leitungen zwischen Umrichter und externen Schaltkreisen abklemmen, wenn der Test gegen den externen Schaltkreis vorgenommen wird.
(b) Die interne Isolationsprüfung sollte nur gegen den Hauptschaltkreis des Umrichters erfolgen.

Verwenden Sie dazu ein 500-V-Gleichstromvoltmeter mit hohem Widerstand und einem Isolationswiderstand über 5 MΩ.
Warnung! Diesen Test nicht gegen den Steuerkreis des Reglers durchführen.



500 VDC Voltmeter mit hohem Innenwiderstand

Kapitel 6 - Zubehör

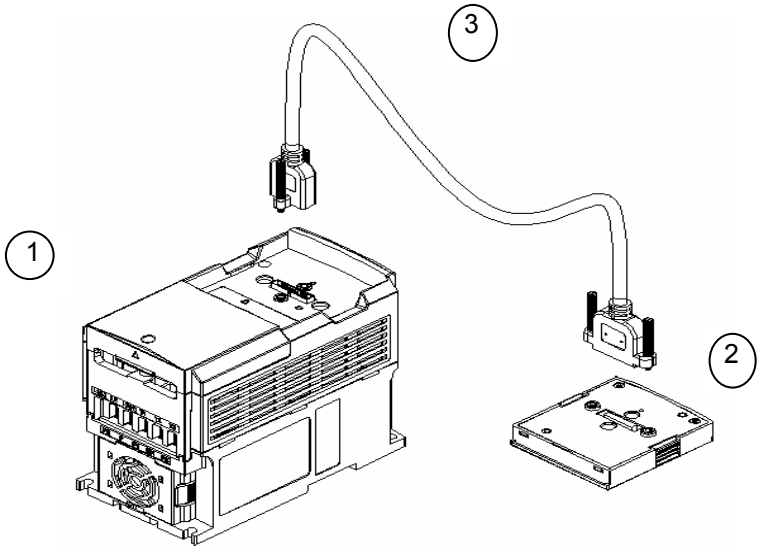
6.1 Bedienfeld und Verlängerungskabel

6.1.1 Verlängerungskabel

Zur Befestigung der Bedieneinheit an einem anderen Ort stehen Verlängerungskabel mit den Längen

0,5; 1; 2; 3 und 5m

zur Verfügung.



Beschreibung

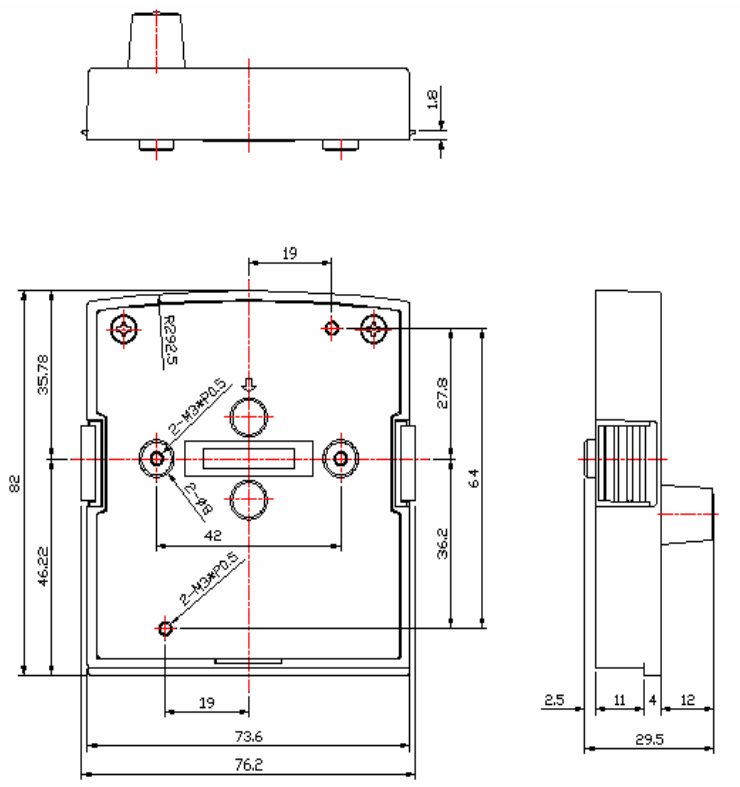
① Umrichter
② LED- oder LCD-Bedienfeld
③ Verlängerungskabel

Einbau:
Spannungsversorgung abschalten. Nach Erlöschen der Tastaturanzeige sollten folgende Schritte durchgeführt werden:
Abnehmen der Tastatur vom Umrichter
Schließen Sie den Umrichter und die Tastatur mit Hilfe des Fernbedienungskabels wie in der Abbildung gezeigt an.

Die Spannungsversorgung erst einschalten, wenn alle Komponenten korrekt befestigt sind.

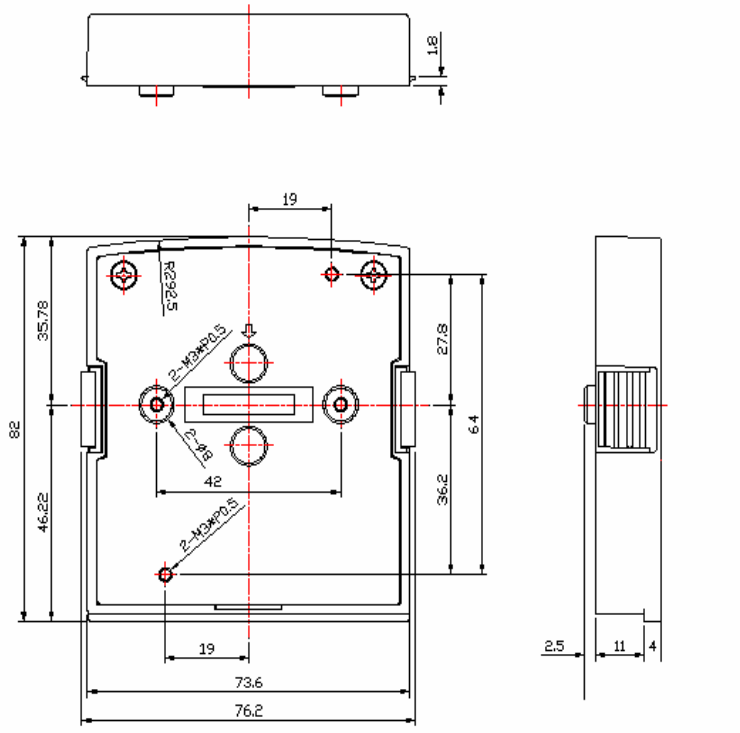
6.1.2 LED-Bedienfeld

Montageabmessungen: (in mm)



6.1.3 LCD-Bedienfeld

Montageabmessungen: (in mm)



6. 2 EMV-Filter

Durch den Einsatz von EMV-Filtern können elektromagnetische Störungen unterdrückt werden.

Die Umrichter sind bis zum Modell FUS1100/3CV mit integrierten Funkentstörfiltern der Klasse C2 für Industrieanwendungen - für eine Motorkabellänge von max. 5m - gemäß EN61800-3A11 (vormals Klasse A gemäß EN55011) ausgestattet.

Für alle Modelle sind optional Filter der Klasse C1 (Klasse B) - für eine Motorkabellänge von max. 5m oder C2 (Klasse A) - für eine Motorkabellänge von max. 15m; 10m (FN3258) und 5m lieferbar.

Montage des Funkentstörfilters:
Die Funkentstörfilter für Frequenzumrichter bis 11kW sind Unterbau-Netzfilter. Diese Netzfilter werden zunächst auf die Schaltschrankrückwand montiert. Der Frequenzumrichter wird dann auf dem Netzfilter befestigt (Klasse C2 (für Motor-Kabellänge bis 15m, Klasse C1 (für Motor-Kabellänge bis 5m).
Für Leistungen >11kW werden die Netzfilter neben dem Umrichter montiert Klasse C2 (für Motor Kabellänge bis 10m).

Vorkehrungen zur Begrenzung von elektromagnetischen Störungen und Funkstörsignalen:

1. Erdung

1. Umrichter
   In jedem Schaltschrank sollte jeweils eine Erdungsklemme verwendet werden, um die verschiedenen Schaltkreise direkt und getrennt voneinander zu erden.
   Alle Schaltkreise werden über eine gemeinsame Erdungsleiste angeschlossen. Grundsätzlich sollten die Erdleitungen so kurz wie möglich gehalten werden.
   Die Erdungsanschlüsse sollten regelmäßig überprüft werden.
2. Motor
   Der Motor wird mit Hilfe des gelb-grünen Leiters des 4-adrigen Kabels, das den Motor mit dem Umrichter verbindet, geerdet (selbst wenn der Motor an einem Metallgestell montiert ist).
   Eine direkte Erdung des Motors an Ort und Stelle sollte vermieden werden.
3. Steuerkreis
   Die Steuer- und Relaiskontakte sowie Endschalter usw. sollten durch abgeschirmte Kabel mit dem Umrichter verbunden werden; die Abschirmung darf nur an einem Ende des Kabels geerdet werden.
4. Abschirmung
   Um die HF-Impedanz der Abschirmung zu reduzieren, sind 360° Kabelschellen zu verwenden und die Kontaktflächen sollten blank sein.

2. Abschirmung

1. Der Umrichter emittiert durch die Verbindungskabel (Motor, Verlängerungskabel) elektromagnetische Strahlen. Diese Kabel sollten abgeschirmt werden, wenn Sie länger als 1 m sind.
2. Beide Enden der Motorkabelabschirmung sind zu erden. Um induktive und kapazitive Verluste zu reduzieren, sollte dieses Erdungskabel so kurz wie möglich sein.

3. Verlegung der Kabel

Verlegen Sie Signalkabel und Steuerkabel getrennt von nicht abgeschirmten Leistungskabeln und Spannungsversorgungskabeln ohne Filter (Mindestabstand 30cm). Kabel dürfen sich nur in einem Winkel von 90° kreuzen.

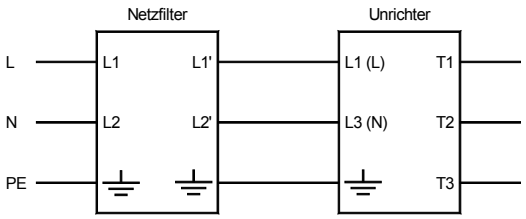
Einbau der Netzdrossel: Die Netzdrossel wird in Reihe vor das Funkentstörfilter geschaltet (siehe Abschnitt 3.3.3).

Installationsanweisung

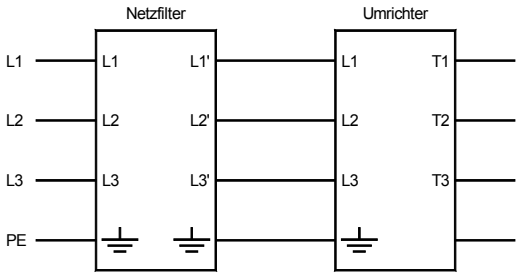
Damit die Forderungen der EMV-Richtlinie erfüllt werden, ist es zwingend erforderlich, daß diese Installationsanweisung beachtet wird.

Die Rückwand des Schaltschrankes muß für die Montage des Filters vorbereitet werden, insbesondere muß an den Bohrungen und der Montagefläche alle Farbe entfernt werden. Durch diese Maßnahme wird eine bestmögliche Erdung der Filter gewährleistet. Eine andere Möglichkeit besteht in der Montage des Filters auf eine verzinkte Montageplatte des Schaltschrankes.
Wichtig ist weiterhin, daß alle Leitungen so kurz wie möglich gehalten werden und daß die Netzzuleitung und die Motorzuleitung getrennt verlegt werden.

Netzspannung einphasig



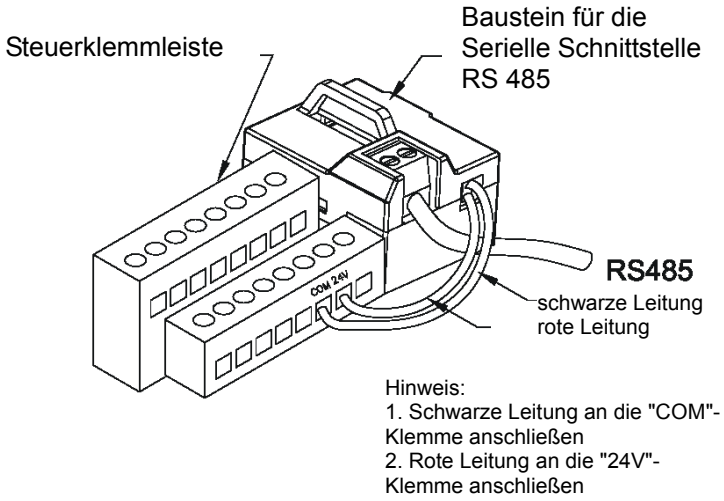
Netzspannung dreiphasig



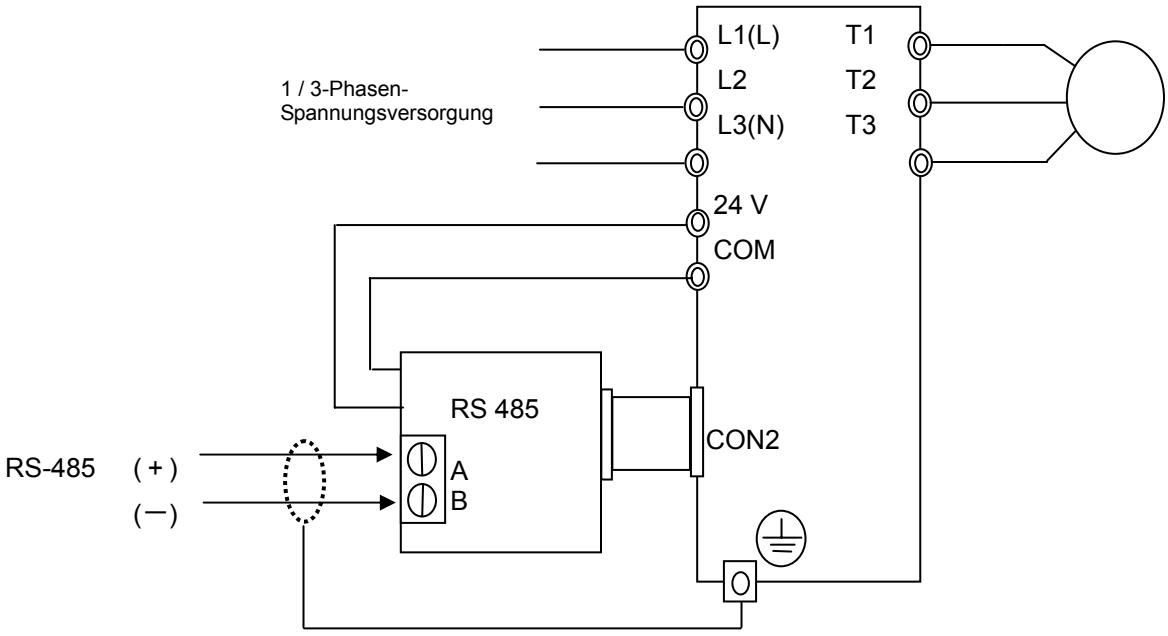
Die Verantwortung für die Überprüfung, daß die Anlage den EMV-Richtlinien entspricht, liegt beim Anwender.

6.3 Schnittstellenkarten und Speichermodul

6.3.1 Serielle Schnittstelle RS 485 / optional



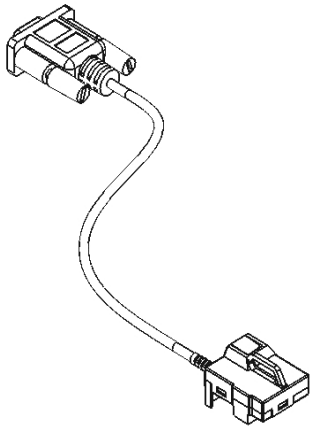
Anschlussplan



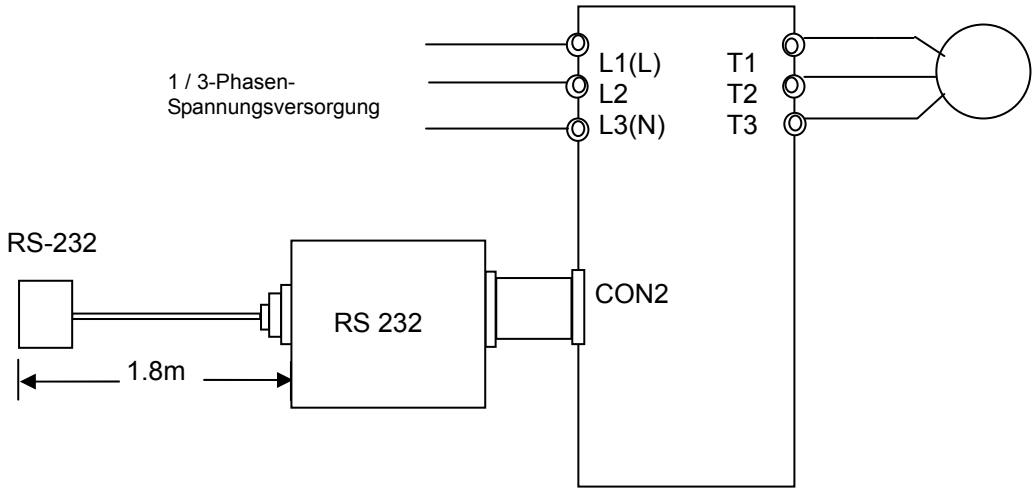
Hinweis:
Zur Verbindung mit einem PC verwenden Sie bitte einen RS232/RS484-Wandler mit galvanischer Trennung, um die Geräte nicht zu beschädigen.

Beschreibung: siehe Parametersatz 13

6.3.2 Schnittstellenkarte RS-232 / optional

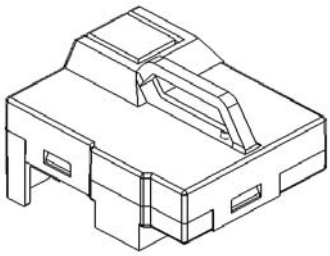


Anschlussplan

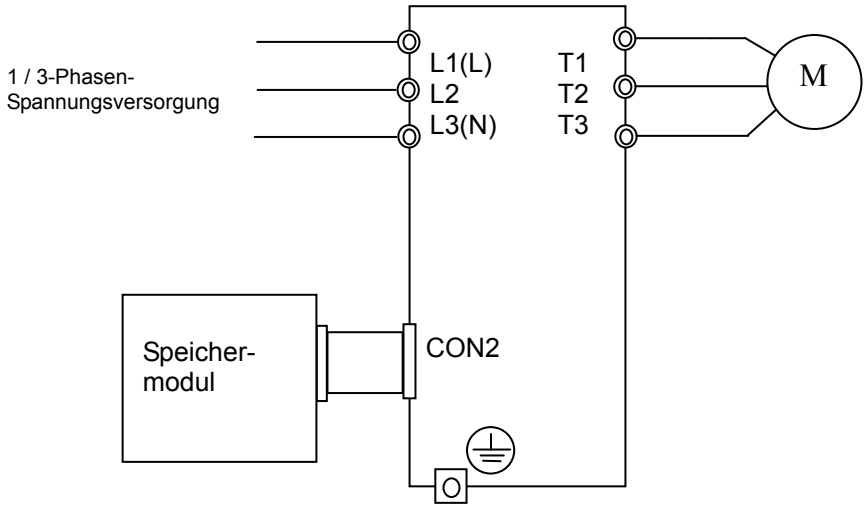


Beschreibung: siehe Parametersatz 13

6.3.3 Parameter-Speichermodul / optional



Anschlussplan



Beschreibung: siehe Parameter 3-18

6.4 Bremsmodul und Bremswiderstände

Bei den Frequenzumrichtern bis 15kW ist der Bremschopper in den Umrichter integriert. Der Bremswiderstand wird an die Klemmen entsprechend der Abbildungen auf der Seite 19 angeschlossen.
Bei Frequenzumrichtern mit einer Leistung >15kW ist kein Bremschopper enthalten; hier muß zwischen Umrichter und Bremswiderstand ein (18,5-30kW) externes Bremsmodul (Option) geschaltet werden; Umrichter mit einer Leistung von 37kW bis 55kW benötigen zwei Bremsmodule.

Bei den Bremswiderständen ist zu beachten, daß ab einer Umrichter-Leistung von 18,5kW der Bremswiderstand aus einer Zusammenschaltung von mehreren im Datenblatt angegebenen Widerständen besteht (vier bzw. acht).

Anhang: Parameterliste

Umrichter:	
Kunde:	
Telefon:	

Parameter	Einstellung	Parameter	Einstellung	Parameter	Einstellung	Parameter	Einstellung
0-00		3-14		6-06		10-7	
0-01		3-15		6-07		10-8	
0-02		3-16		6-08		10-9	
0-03		3-17		7-00		11-0	
0-04		3-18		7-01		11-1	
0-05		3-19		7-02		11-2	
0-06		3-20		7-03		11-3	
0-07		3-21		7-04		11-4	
0-08		3-22		7-05		11-5	
1-00		3-23		8-00		11-6	
1-01		3-24		8-01		11-7	
1-02		3-25		8-02		12-0	
1-03		3-26		8-03		12-1	
1-04		3-27		8-04		12-2	
1-05		3-28		8-05		12-3	
1-06		3-29		9-00		12-4	
1-07		4-00		9-01		12-5	
2-00		4-01		9-02		12-6	
2-01		4-02		9-03		13-0	
2-02		4-03		9-04		13-1	
2-03		4-04		9-05		13-2	
2-04		4-05		9-06		13-3	
2-05		5-00		9-07		13-4	
2-06		5-01		9-08		14-0	
3-00		5-02		9-09		14-1	
3-01		5-03		9-10		14-2	
3-02		5-04		9-11		14-3	
3-03		5-05		9-12		14-4	
3-04		5-06		9-13		15-0	
3-05		5-07		9-14		15-1	
3-06		5-08		9-15		15-2	
3-07		5-09		10-0		15-3	
3-08		6-00		10-1		15-4	
3-09		6-01		10-2		15-5	
3-10		6-02		10-3		15-6	
3-11		6-03		10-4			
3-12		6-04		10-5			
3-13		6-05		10-6			

PETER electronic

Betriebshandbuch der SPS

Frequenzumrichter

Serie CV	**200 – 240V**	**0,37 bis 2,2kW**
Serie 3CV	**380 – 480V**	**0,75 bis 55kW**

PETER electronic GmbH & Co. KG, Bruckäcker 9, D-92348 Berg

Tel. (09189) 4147-0, Fax (09189) 4147-47
eMail: mail@peter-electronic.com
Internet: www.peter-electronic.com

Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Herausgeber und Autor können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind wir dankbar.

Stand 04/07

Inhaltsverzeichnis

1. Erforderliche Mindestkonfiguration für die optimale Funktion der Software

2. Verzeichnis der Symbole und Menüs
   - 2.1 Symbole der oberen Symbolleiste
   - 2.2 Symbole der unteren Symbolleiste
   - 2.3 In der oberen Symbolleiste angezeigte Pulldown-Menüs
     - 2.3.1 Pulldown-Menü Datei
     - 2.3.2 Pulldown-Menü Operation
     - 2.3.3 Pulldown-Menü Edit
     - 2.3.4 Pulldown-Menü View

3. Erstellen eines Schaltplans in der Programmiersprache SPS
   - 3.1 Anordnung der Module und Programmiertechnik
     - 3.1.1 Grafisches Interface
     - 3.1.2 Aufbau eines Schaltplans
   - 3.2 Beschreibung der verfügbaren Typen von Ausgangssignalen
     - 3.2.1 Ausgang [
     - 3.2.2 Ausgang ^
     - 3.2.3 Ausgang v
     - 3.2.4 Ausgang P
     - 3.2.5 Spezialfall
   - 3.3 Beschreibung der Module
     - 3.3.1 Modul I – Edit contact
     - 3.3.2 Modul Funktion Q und M
     - 3.3.3 Modul Funktion T

     Modus 1: On delay timer mode 1
     Modus 2: On delay timer mode 2
     Modus 3: Off delay timer mode 1
     Modus 4: Off delay timer mode 2
     Modus 5: Flash timer mode 1
     Modus 6: Flash timer mode 2
     Modus 7: Flash timer mode 3

     Modul Funktion C
     Modus1: Counter without overtaking and without power down retain current value
     Modus2: Counter with overtaking and without power down retain current value
     Modus3: Counter without overtaking and with power down retain current value
     Modus4: Counter with overtaking and with power down retain current value

     - 3.3.5 Modul Funktion G
     - 3.3.6 Modul Funktion H
     - 3.3.7 Modul Funktion F
     - 3.3.8 Kontakt D (Differentialkontakt)
   - 3.4 Zusätzliche Informationen zu den Kontakten und Modulen

4. Programmierschritte
   - 4.1 Erstellung eines Programms oder Austausch eines vorhandenen Programms
   - 4.2 Beschreibung der Schritte
     - 4.2.1 LINK
     - 4.2.2 Öffnen einer SPS-Seite
     - 4.2.3 Aufbau einer Adressiertabelle
     - 4.2.4 Erstellung des Programmierschemas
     - 4.2.5 Simulation
     - 4.2.6 Write LADDER
     - 4.2.7 Konfiguration der INVERTER-Parameter
     - 4.2.8 Anmelden der Eingänge/Ausgänge
     - 4.2.9 Write Parameter
     - 4.2.10 Monitor
     - 4.2.11 RUN

5. Projektbeispiel

Verwendung der SPS

Einleitung: Diese Bedienungsanleitung dient dem guten Verständnis der Arbeitsweise des SPS-Bereichs. Mit Hilfe dieser Funktion des Umrichters kann eine Ablauffolge so aufgebaut werden, dass eine Aufgabe ohne Hinzufügen einer programmierbaren Steuerung automatisch ausgeführt wird.

1. Erforderliche Mindestkonfiguration für die optimale Funktionalität der Software

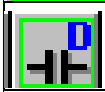
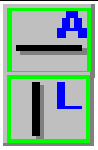
- Kompatibilität: kompatibler PC, Prozessor 200 MHz Pentium oder besser
- Speicherbedarf: Festplatte mit 60 MB freier Speicherplatz
- Arbeitsspeicher: mindestens 64 MB RAM (128 MB RAM empfohlen)
- Grafikkarte: VGA-Karte mit einer Auflösung von 800 x 600 & 1024 x 768
- Betriebssystem: WINDOWS 95/98/ME/NT 4.0/2000/XP

2. Verzeichnis der Symbole und Menüs

2.1 Symbole der oberen Symbolleiste

Symbol	Bedeutung
New	Neues Programm anlegen (Shortcut: Ctrl + N)
Open	Vorhandenes Programm öffnen (Shortcut: Ctrl + O)
Save	Programm speichern
Print	Pogramm drucken (Shortcut: Ctrl + P)
Print Preview	Druckvorschau
Symbol	Module benennen
Link	Umrichter mit PC verbinden
Monitor	Anzeige SPS-Ablauf (Programm lesen)
SPS Simulator	Simulation des Programmes
Run Stop Quit	Run: Start SPS im FU Stop: Stop SPS im FU Quit: SPS abbrechen
Read	Programm aus dem Umrichter lesen
Write	Programm in den Umrichter schreiben
Content	Hilfe

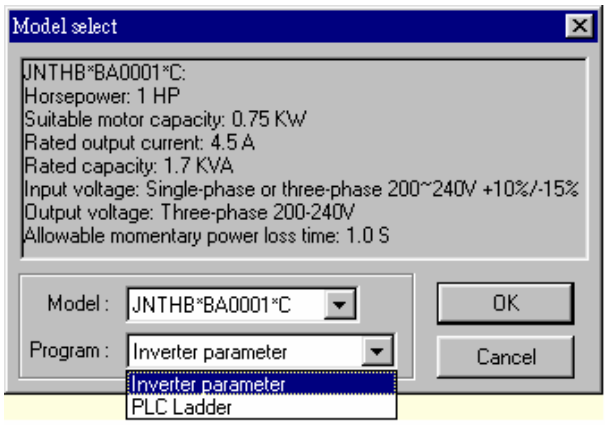
2.2 Symbole der unteren Symbolleiste

Symbol	Bedeutung
	Eingangskontakt (I 1 bis I 7)
	Spule des Steuerrelais (Q1, Q2 → R1, R2)
	Bitspeicher (von M1 bis M9 und MA bis MF)
	Timer
	Zähler
	Analog-Comparator
	Enkoder
	Multifunktionsmodul für die Drehzahlsteuerung
	Differentialmodul
	<u>Verknüpfung</u> A: horizontal L: vertikal
   	<u>Editiertools:</u> DEL: Löschen Ins: Zeile einfügen N: Zeilenkommentar

2.3. In der oberen Symbolleiste angezeigte Pulldown-Menüs

2.3.1 Pulldown-Menü **File**

2.3.1.1 **File\New**: Starten einer neuen Sitzung (direkter Zugriff über das Icon)



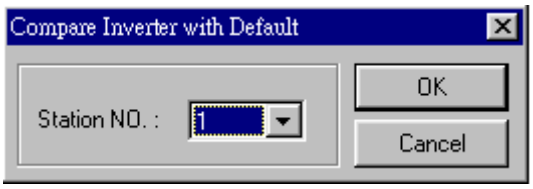
Auswahl des Umrichtermodells und des zu konfigurierenden Parametertyps: Umrichterparameter oder SPS-Programmes (PLC-Ladder)

Inverterparameter: Ermöglicht Zugriff auf eine neue Parameterliste

SPS-Programm: Öffnet eine neue Seite für die SPS-Programmierung

2.3.1.2 **File\Open** (direkter Zugriff über das Icon): Öffnen eines vorhandenen Ordners im Windows-Explorer

2.3.1.3 **File\Compare\Inverter with Default:** Vergleich der im Umrichter gespeicherten Parameter mit den im Werk voreingestellten (Default) Parametern.

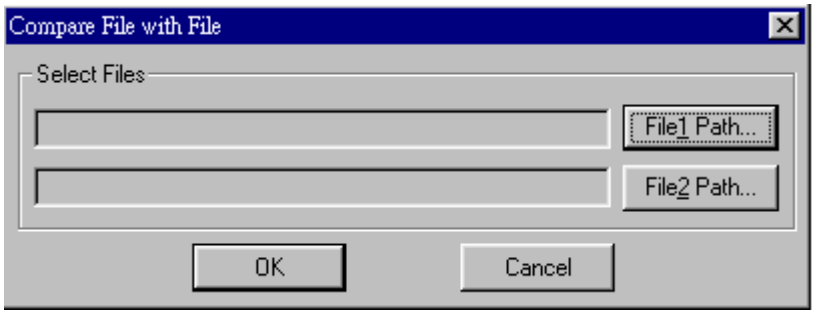


verwendeten Umrichter (Station) auswählen.

Der Vergleich der Parameter erfolgt mit Hilfe der nachstehenden Vergleichstabelle. In dieser sind Beschreibung, Code, im Werk eingestellter (Default) Wert und im Umrichter (Station_001) gespeicherte Parameter aufgelistet.

Description	Code	Default	Station_001
Rated Motor Voltage (Volts AC)	0-01		220.0
Rated Motor Current (Amps AC)	0-02		6.1
Rated Motor Power (kW)	0-03		1.5
Rated Motor Speed (RPM)	0-04		1700
AC Line Input Voltage (Volts AC)	0-07		220.0
Run Command Source Selection	1-00	0	2
Motor Slip Compensation (%)	10-03	100.0	0.0
Feedback Gain (%)	11-01	1.00	0.10
PID Offset Adjust (%)	11-06	0	100
Assigned Communication Station Number	13-00	0	1
Baud Rate Setting (bps)	13-01	3	0
Stator Resistance (Ohms)	14-00		300
Rotor Resistance (Ohms)	14-01		280
Equivalent Inductance (mH)	14-02		800
Magnetizing Current (Amps AC)	14-03		720.0
Software Version	15-01	x.x	2.9
Fault Log (Last 3 Faults)	15-02		9
Accumulated Operation Time (Hours)	15-03		4

2.3.1.4 **File\Compare\File with File:** Vergleich der beiden Parametersätze anhand der Backup-Datei ihrer Konfiguration

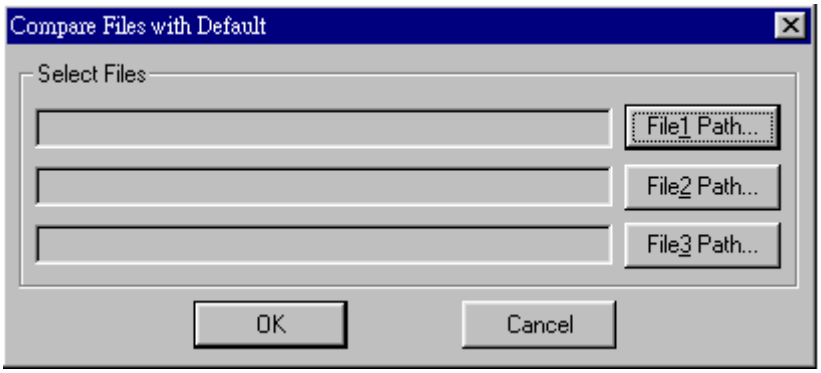


Zugriffspfad der beiden zu vergleichenden Dateien suchen.

Der Vergleich der Parameter erfolgt mit Hilfe der nachstehenden Vergleichstabelle. In dieser sind Beschreibung, Code und im Parametersatz Nummer 1 und Nummer 2 eingestellte Werte aufgelistet.

Description	Code	test1.sv3	test2.sv3
Delay-ON Timer (Sec)	2-05	0.0	4.0
Lower Frequency Limit (Hz)	3-01	10.00	4.00
Acceleration Time #1 (Sec)	3-02	20.0	10.0
Deceleration Time #1 (Sec)	3-03	30.0	10.0
S-Curve Accel/Decel #1 (Sec)	3-04	3.0	0.0
S-Curve Accel/Decel #2 (Sec)	3-05	2.0	1.0
Deceleration Time #2 (MFIT) (Sec)	3-07	10.0	3.0
Jog Acceleration Time (MFIT) (Sec)	3-08	1.0	0.5
Jog Deceleration Time (MFIT) (Sec)	3-09	0.5	2.0
Multifunction Input Term. S3	5-02	2	3
Multifunction Input Term. S4	5-03	3	2
Multifunction Input Term. S5	5-04	4	1
Jog Frequency (Hz)	6-01	50.00	2.00
Preset Speed #3 (Hz)	6-04	30.00	20.00

2.3.1.5 **File\Compare\Files with Default**: Vergleich der Parameter eines Umrichters anhand der Backup-Datei seiner Konfiguration mit den im Werk voreingestellten Parametern.

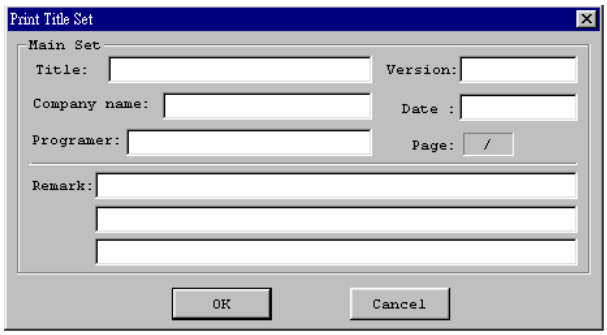


Zugriffspfad der zu vergleichenden Konfigurationsdatei(en) suchen.

2.3.1.6 **File\Save** (direkter Zugriff über das Icon): Speichern eines aktuellen Arbeitsschritts

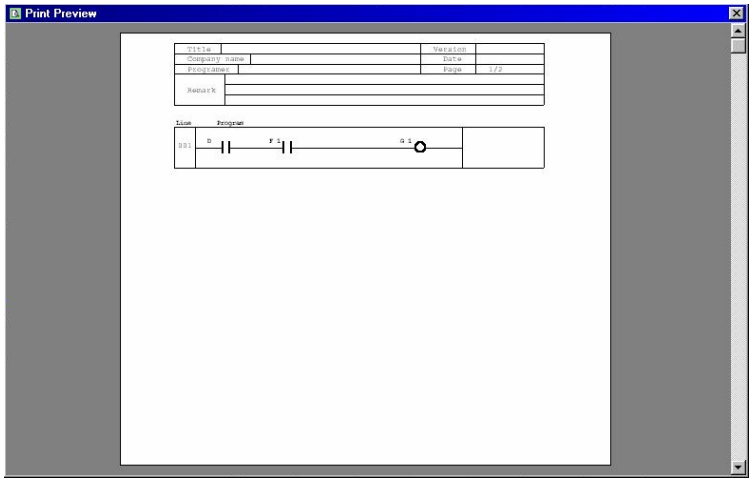
2.3.1.7 **File\Save as:** Speichern des Ordners in einem Verzeichnis

2.3.1.8 **File\Print Title:** Editieren der Druckinformationen: Titel, Firma, Autor, Programmversion, usw.



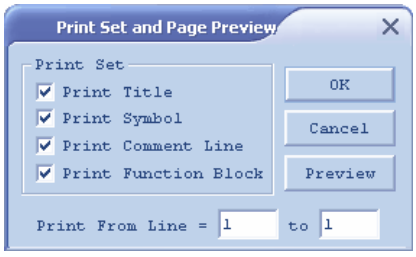
Entsprechende Felder ausfüllen

2.3.1.9 **File\Print Preview** (direkter Zugriff über das Icon)



Formatierung vor dem Druck

2.3.1.10 **File\Print** (direkter Zugriff über das Icon): Druck der auf dem Bildschirm angezeigten Elemente.



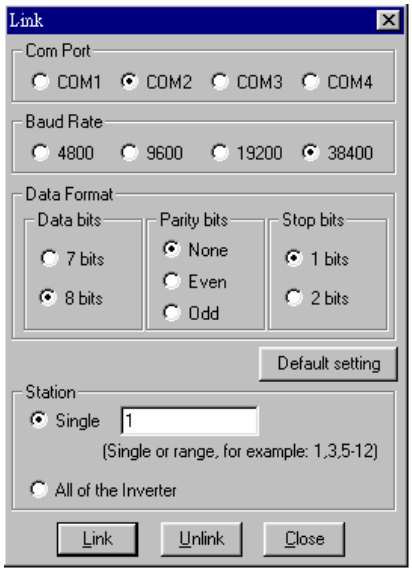
Zu druckende Elemente auswählen (gewünschte Felder ankreuzen)

Bestätigen mit OK, oder
Abbrechen mit CANCEL
Der Zugriff auf die Druckvorschau erfolgt über PREVIEW.

Zeilenbereich der zu druckenden SPS-Programms bestimmen.

2.3.2 Pulldown-Menü **Operation**

2.3.2.1 **Operation\Link**: Verbindung des Umrichters und Einstellung (direkter Zugriff über das Icon)



- COM-Port des PCs auswählen, mit dem der Umrichter verbunden ist

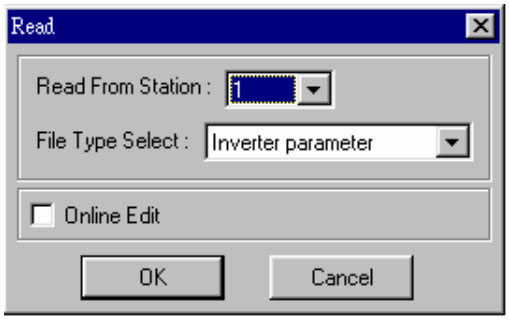
Die nachfolgenden Einstellungen müssen mit den gewählten Parametern des Umrichters übereinstimmen:

- Auswahl der Bitrate (Baudrate): Umrichter-Parameter 13-1
- Auswahl des Datenformats: Umrichter-Parameter 13-4
- Auswahl der Parität: Umrichter-Parameter 13-3
- Auswahl des Stopbits: Umrichter-Parameter 13-2

- Für die Verbindung eines einzelnen Umrichters, wählen Sie "Single" und die Stationsnummer. Für die Verbindung mehrerer Umrichter geben Sie den Bereich der zu bearbeitenden Stationen ein (Beispiel 1, 3, 5-12).
- Für die Verbindung des PCs mit allen Umrichtern wählen Sie "All of the inverter" … (1 bis 254)
- Um zu den Defaulteinstellungen zurück zu kehren, wählen Sie "Default settings".

Für die Verbindung der Umrichter, wählen Sie "**Link**".
Zum Trennen der Verbindung der Umrichter wählen Sie "**Unlink**".
Um das Fenster zu schließen, wählen Sie "**Close**".

2.3.2.2 **Operation\Read:** Lesen (direkter Zugriff über das Icon)

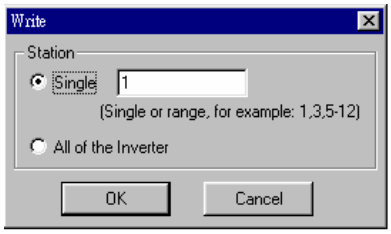


Lesen der Umrichter-Parameter oder des SPS-Programms des verbundenen Umrichters:

- **Auswahl der verwendeten Station**
- **Auswahl des Typs der Eingangsdaten** (Parameter oder SPS-Programm)
- Änderung der Parameter oder des Programmierschemas und Bestätigung über das Programm "Write" (siehe 3.2.3)
- **Online Edit**: Online-Änderung der Parameter
- Bestätigung der zu berücksichtigenden Änderung mit Hilfe der Meldung "Write Message"

2.3.2.3 **Operation\Write:** Schreiben (direkter Zugriff über das Icon)

Schreiben der Umrichter-Parameter und des SPS-Programms in den verbundenen Umrichter



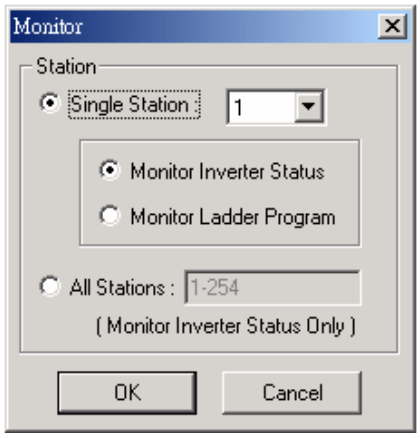
- Wählen Sie "Single" und geben Sie die Stationsnummer oder den Bereich der Stationen an, um in **einen oder mehrere** Umrichter zu schreiben.
- Wählen Sie "All of the Inverter" um in **alle** Stationen zu schreiben (1 bis 254)

2.3.2.4 **Operation\Ladder clear**: Formatierung des SPS-Programms

Formatierung des SPS-Programms der verbundenen Steuerung

2.3.2.5 **Operation\Monitor:** Modustest (direkter Zugriff über das Icon)

Zum direkten Testen der Umrichter-Parameter oder des SPS-Programms.



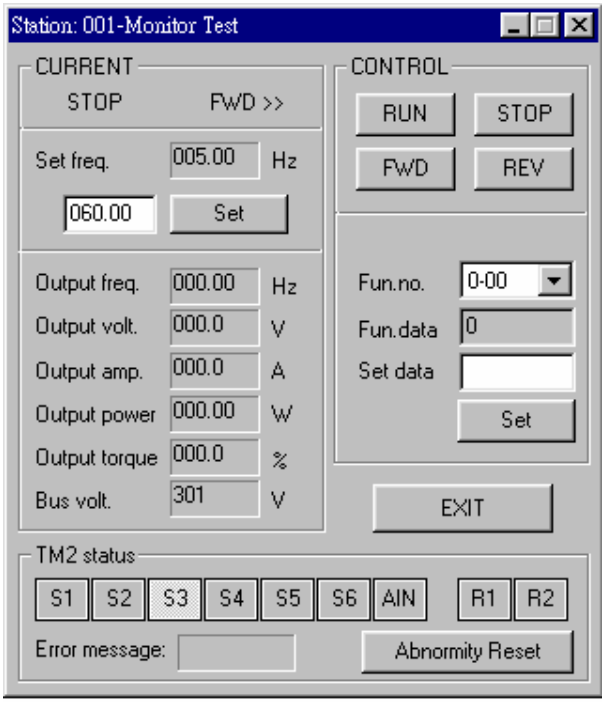
Single Station: Auswahl der Stationsnummer

- **Monitor Inverter Status**
  Steuerung des Motors vom PC aus
- **Monitor Ladder-Programm**
  Simulation des SPS-Programms

All Stations: Auswahl der zu analysierenden Stationen (in diesem Fall besteht lediglich ein Zugriff auf den Monitor Inverter Status).

2.3.2.5.1 **Monitor Inverter Status**

Damit kann ein Motor vom PC aus gesteuert, elektrische Daten der Maschine gelesen und die Umrichter-Parameter online geändert werden.
Für einen Zugriff auf diese Funktion, müssen die Parameter 1-00 = 2 und 1-06 = 4 geändert werden.

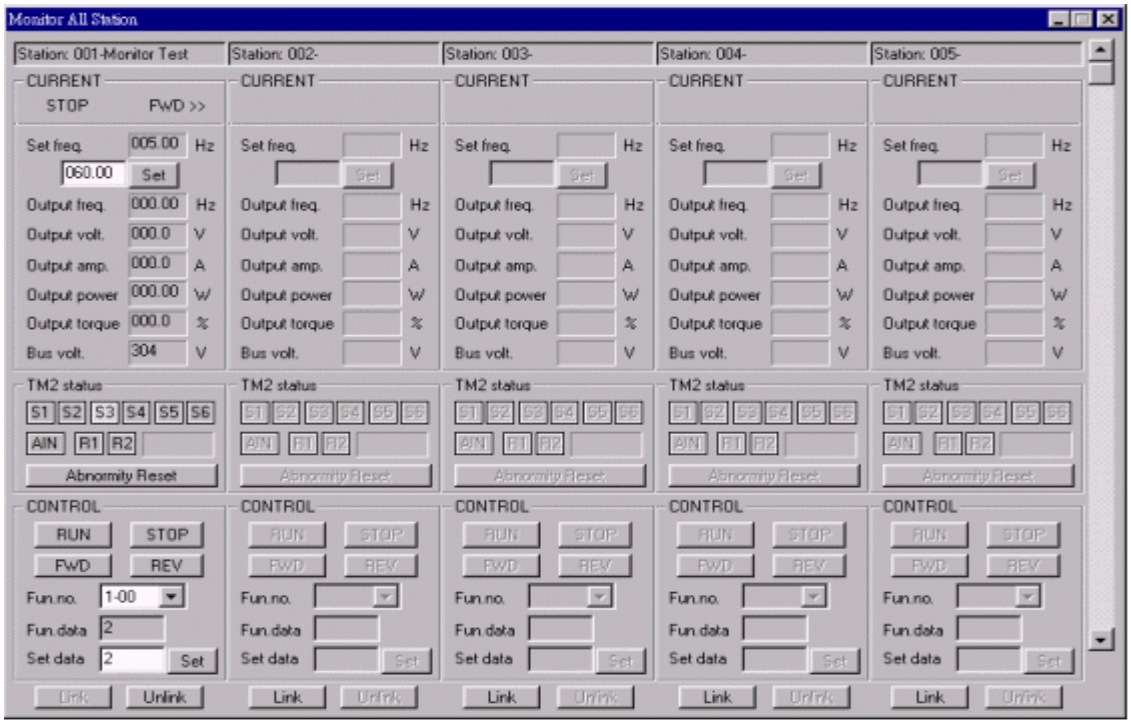


Steuerung im Modus "Single"

Aus/Vorwärts/Rückwärts	Ein/Aus
Set freq.: Istfrequenz	Vorwärts/Rückwärts
Sollfrequenz	
Ausgangsfrequenz	Parameter
Ausgangsspannung	eingestellter Wert
Stromstärke	Neuer Wert
Ausgangsleistung	
Drehmoment in %	
Busspannung konstant	Beenden
Status der Kontakte	Reset

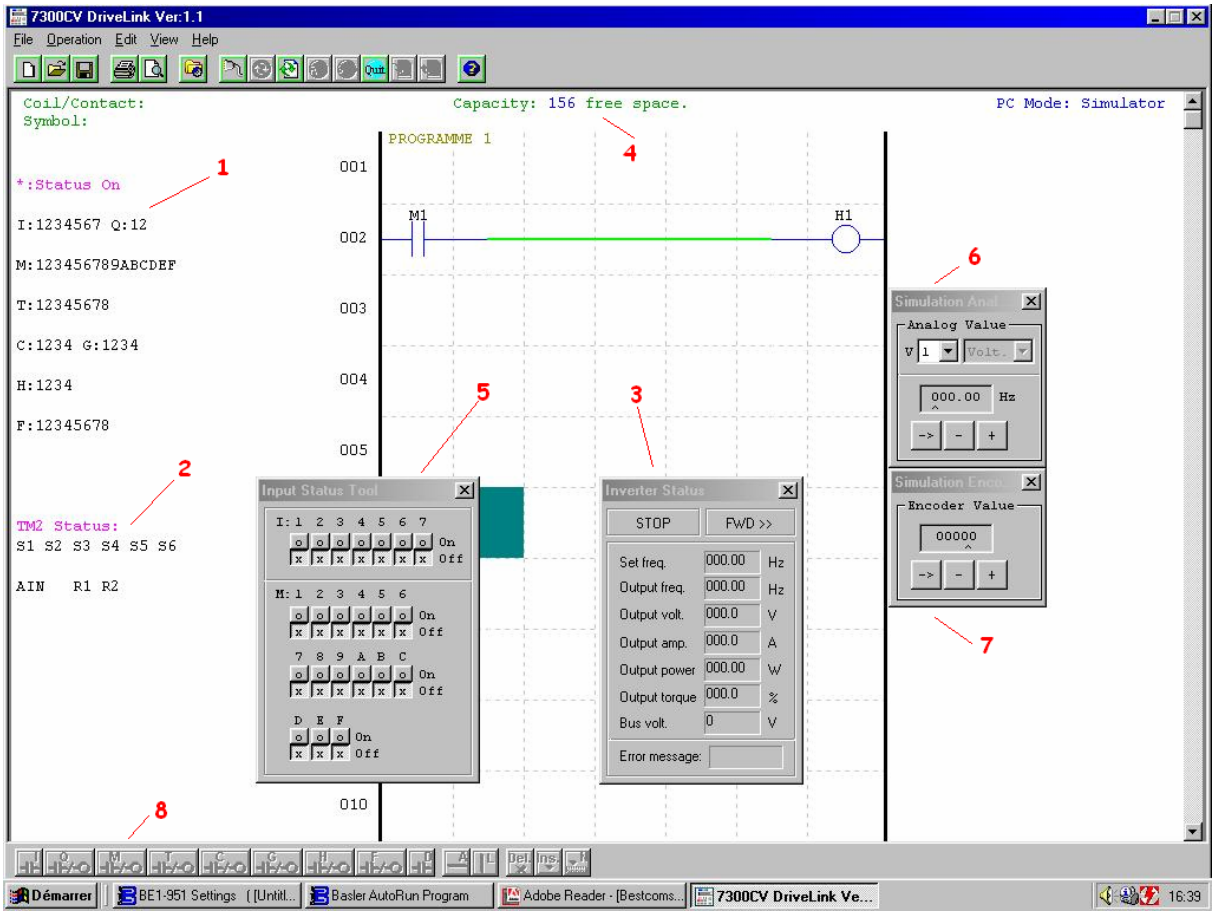
2.3.2.5.2 **Monitor alle Station**

Im Modus "Single" sind die Parameter identisch. Es besteht jedoch ein Zugriff auf die Parameter aller berücksichtigten Stationen.



2.3.2.6 **Operation\Ladder Simulator** (direkter Zugriff über das Icon)

Damit kann die Funktionsweise des elektrischen Schaltplans simuliert werden. Für eine ausführliche Beschreibung der Funktionen verweisen wir auf Kapitel 3.



I/O Status (1)	**Used in prog**: Im Stoppzustand vor dem Starten der Simulation zeigt ein unter die Kennzahlen des Moduls gesetztes Sternchen an, dass dieses im Programm verwendet wird. **Status on**: Während der Simulation zeigt das Sternchen an, welches Modul während der Simulation aktiviert ist.
TM2 Status (2)	Status der digitalen Eingänge S1 bis S6, der analogen Eingänge AIN und der Relais-Ausgänge R1 und R2 in Echtzeit.
Inverter Status (3)	Informationen über die Ausgangssignale des Umrichters: Eingestellte Frequenz, Ausgangsfrequenz, Spannung, Strom, Leistung, Drehmoment und Busspannung.
Capacity (4)	Freier Speicherplatz: Anzeige des verfügbaren Speicherplatzes (**vorgesehen zur Aufnahme eines Kontaktes oder Moduls**). z.B.: `Capacity: 151 free space.`
Input Status Tool (5)	Im Simulationsmodus Zugriff auf Kontakt I und die Speicherbits M. Statusänderung durch Klicken der Schaltflächen O X
Simulation Analog Tool (6)	(Änderung der analogen Register) Menü der analogen Simulation (ändern der Eingangswerte der Register V1 bis V7 (siehe Tabelle 2/Seite 28) mit Hilfe der Schaltflächen - +)
Simulation Enkoder Tool (7)	(Enkoder) Enkoder-Simulationsmenü (Ändern des Eingangswertes des Registers, der der Zählung der Enkoder-Impulse entspricht, mit Hilfe der Schaltflächen - +). Bitte beachten Sie, dass sich die in der Simulation eingestellten Werte bei Betätigen der Schaltfläche Set akkumulieren.
Ladder Toolbar (8)	Falls markiert ist die untere "Ladder" Symbolleiste zu sehen

2.3.2.7 **Ein/Aus-Funktionen des Ladder**

- Operation\Ladder Run: Programm bestätigen (nur Monitor-Modus) (direkter Zugriff über das Icon

)
- Operation\Ladder Stop: Programm anhalten (nur Monitor-Modus) (direkter Zugriff über das Icon

)
- Operation\Ladder Quit: Programm abbrechen (nur Monitor-Modus) (direkter Zugriff über das Icon

)

2.3.2.8 **Operation\Password**: Passwort

2.3.3 Pulldown-Menü **Edit**

Station Title	Zum Benennen der Parameterliste
Clear Program	Löscht das laufende SPS-Programm
Clear Comments	Löscht die mit Hilfe des Icons implementierten Zeilenkommentare des SPS-Programms

Beispiel:

Find	Suchen eines Elementes im Schaltplan
Replace	Ersetzen der Referenzen
Symbol	Benennen der Module

3.4 Pulldown-Menü View

Falls markiert, wird folgende Tabelle angezeigt:

- I/O Status
- Inverter Status
- Capacity
- Input Status Tool
- Simulation Analog Tool
- Simulation Encoder Tool
- Ladder Toolbar

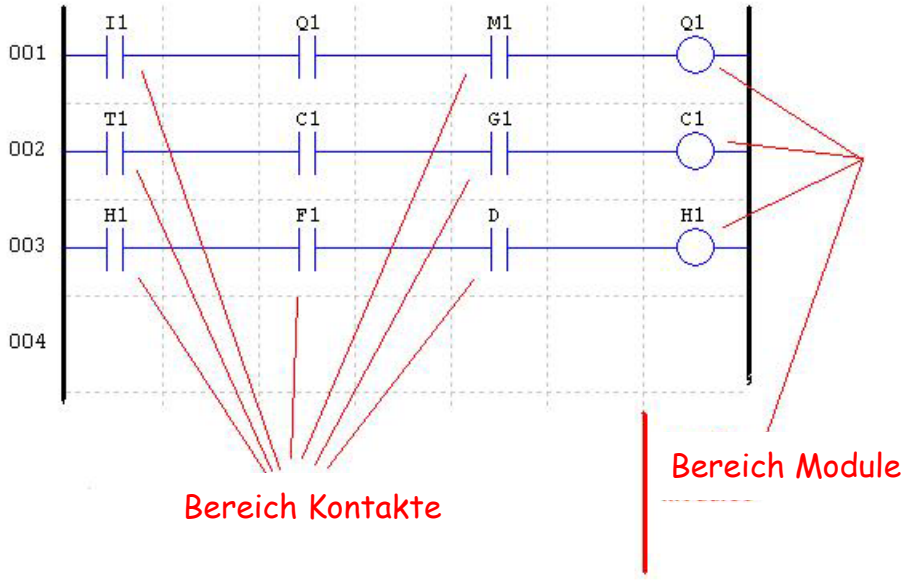
3. Erstellen eines Schaltplans in der Programmiersprache SPS

3.1 Anordnung der Module und Programmiertechnik

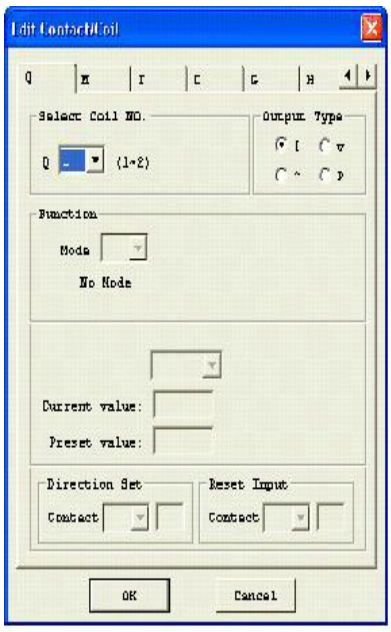
Verschieben Sie das in der unteren Symbolleiste gewählte Modul auf der SPS Programmierseite in die gewünschte Position. Mit Ausnahme von Modul I können die Module auf zwei Arten verwendet werden: entweder als Kontakt, wenn das Modul in den ersten sechs Spalten positioniert wird (maximal 3 Kontakte pro Zeile) oder als Modulfunktion, wenn es in der letzten Spalte positioniert wird. Der Kontakt ist aktiv, sobald das mit ihm verknüpfte Modul aktiv ist.

Nach Positionieren des Moduls wird ein Fenster für den Zugriff auf die Einstellungen geöffnet, in dem die Parameter für die Funktion eingestellt werden können oder der Modultyp für diese Positionierung geändert werden kann (damit wird der Schritt des erneuten Löschens/Erstellens eingespart). Die Auswahl kann auch durch ein Doppelklicken auf das Feld erfolgen, in dem das Modul oder der Kontakt positioniert werden soll und durch Wählen der gewünschten Funktion.

Wird der Mauscursor auf das Modul gesetzt, werden auf der rechten Seite des Schaltplans Symbole angezeigt. Diese listen alle Merkmale des Moduls auf (außer Modul Q und M).



3.1.1 Grafisches Interface



Bereich Navigation über Registerkarte

Bereich Parametrierung

Bereich Softwaresteuerung

Bereich Navigation
Ändern des Kontakttyps (I, Q, M, T usw.) mit Hilfe der Pfeile . Damit wird der Schritt "Löschen => Einfügen einer neuer Funktion" eingespart, indem die vorhandene Funktion durch die gewünschte Funktion ersetzt wird.

Bereich Parametrierung
Einstellen der Eigenschaften der gewählten Funktion (unterschiedlich je nach Funktion).

Bereich Softwaresteuerung
Damit können die Parameter bestätigt oder das Fenster ohne Bestätigen geschlossen werden ("ok" oder "cancel").

3.1.2 Aufbau eines Schaltplans

Verbinden Sie die verschiedenen Module und Kontakte durch horizontale oder vertikale Verbindungen.

Mit Hilfe des Icons kann ein Kontakt oder eine vertikale Verbindung gelöscht werden, falls diese markiert wurde und es kann eine komplette Zeile gelöscht werden, falls die markierte Verbindung eine horizontale Verbindung ist.

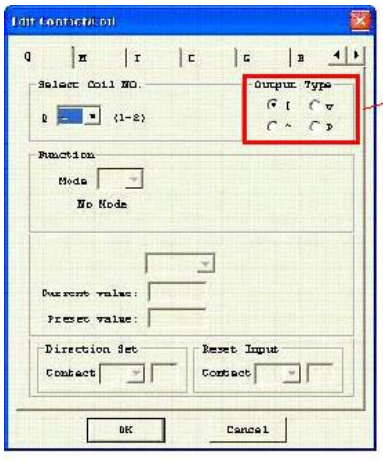
Die Auswahl mehrerer Programmierzeilen erfolgt durch ein Rechtsklicken auf den Anfang der Auswahl durch Betätigen der Schaltfläche Mark Start und anschließendes Rechtsklicken auf das Ende des gewünschten Bereichs durch Betätigen der Schaltfläche Mark End .

Der Auswahlbereich wird in dunkelgrün angezeigt.

Beispiel

Mit dieser Auswahl haben Sie also die Möglichkeit, durch Rechtsklicken einen Zeilenbereich auszuschneiden Cut zu kopieren Copy und einzufügen Paste .

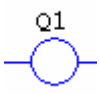
3.2 Beschreibung der verfügbaren Typen von Ausgängen



Auswahl des Ausgangstyps

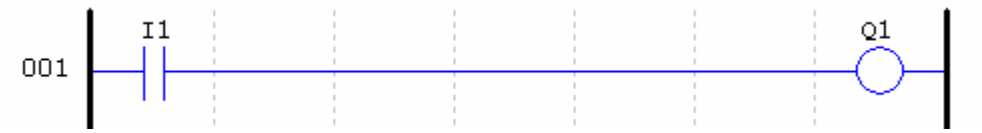
Diese Auswahl steht ausschließlich für die Module Q und M zur Verfügung (für die anderen Module ist per Default "[" gewählt)

3.2.1 Ausgang [

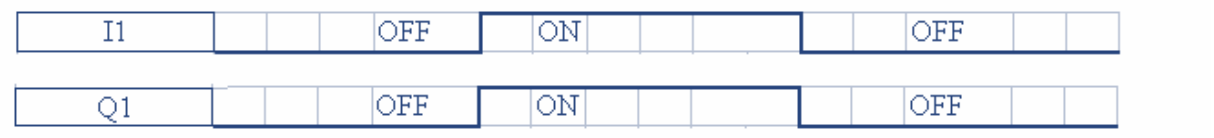


"Normaler" Ausgang: aktiviert das Modul beim Einschalten und deaktiviert das Modul beim Ausschalten.

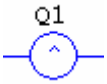
Beispiel



Zeitdiagramm

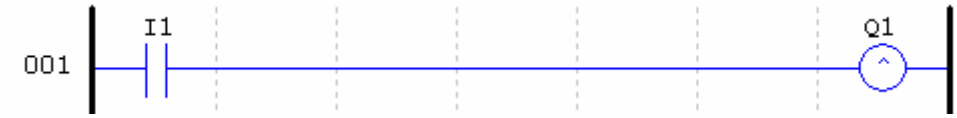


3.2.2 Ausgang ^

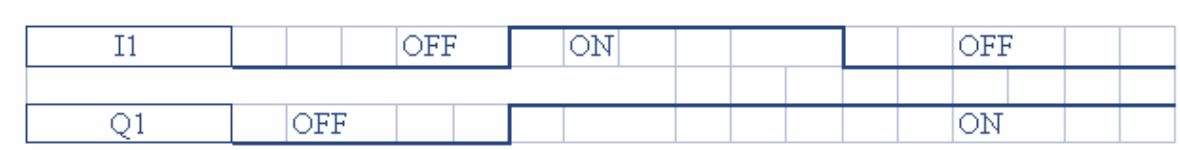


Ausgang "Set" (Zwangsaktivierung): aktiviert das Modul beim Einschalten und belässt das Modul beim Ausschalten aktiviert.

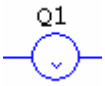
Beispiel



Zeitdiagramm

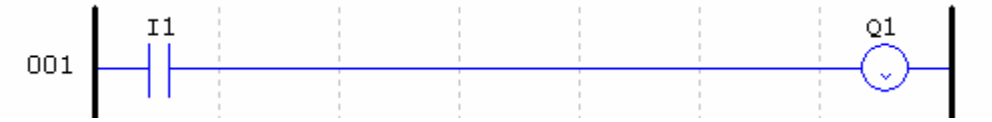


3.2.3 Ausgang V

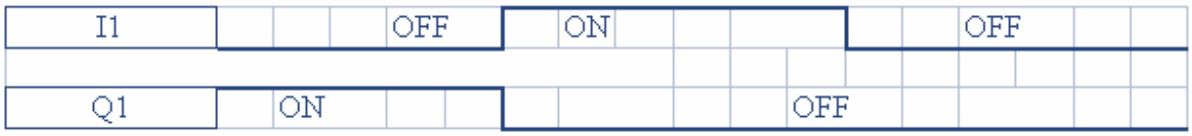


Ausgang "Reset" (Zwangsdeaktivierung): deaktiviert das Modul beim Einschalten und belässt das Modul beim Ausschalten deaktiviert.

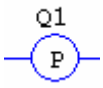
Beispiel



Zeitdiagramm

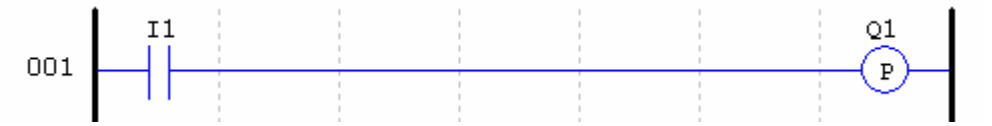


3.2.4 Ausgang P



Ausgang P (Fernschalter): ändert bei jedem Einschalten den Status des Moduls:
Einschalten➔ Aktivierung des Moduls
Einschalten➔ Deaktivierung des Moduls
Einschalten➔ Aktivierung des Moduls
usw.

Beispiel



Zeitdiagramm

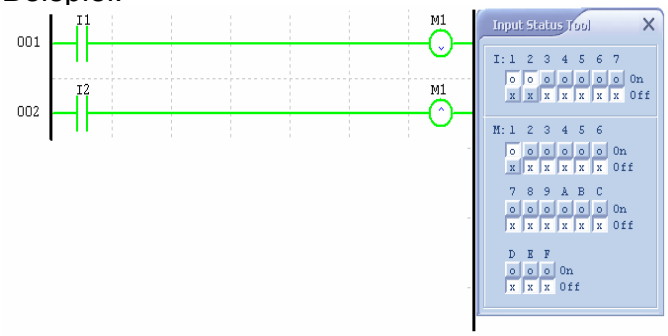
3.2.

3.2.5 Spezialfall

Interaktion Ausgang Set/Reset

Die Steuerung arbeitet die programmierten Aufgaben in chronologischer Reihenfolge ab, beginnend ab Zeile 001 bis Zeile 40.
Sind zwei Befehle gegensätzlich, hat der Befehl aus der Zeile mit der höchsten laufenden Nummer Priorität.

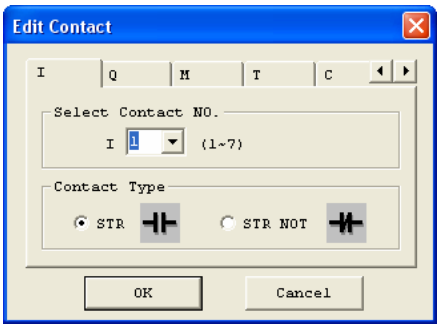
Beispiel:



Der Befehl aus Zeile 002 hat Priorität: M1 ist aktiviert.

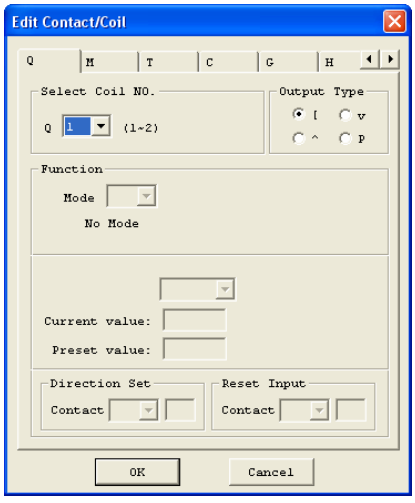
3.3 Beschreibung der Module

3.3.1 Modul I – Edit contact



Modul I: Kontakte
Es gibt sieben Schließer STR oder Öffner STRNOT (Registerkarte I), die dupliziert werden können.

3.3.2 Modul Funktion Q und M

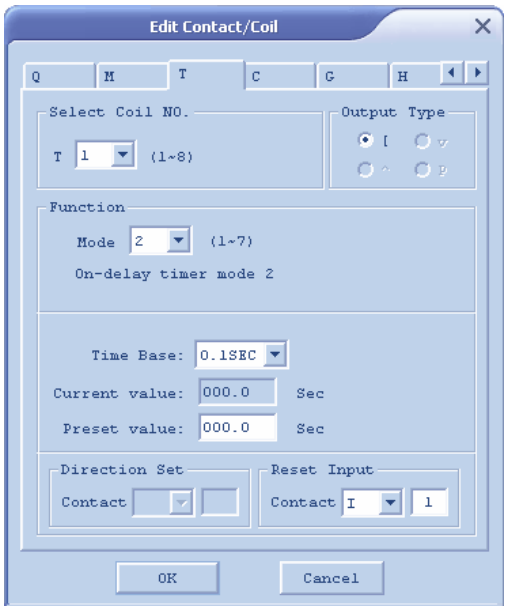


Wählen Sie die Nummer der Modulbezeichnung und anschließend den Ausgangstyp (siehe 3.2).

Modul Q: Spulen
Es stehen zwei Spulen Q1 und Q2 zur Verfügung; diese entsprechen den Relaisausgängen im Umrichter (R1 und R2).

Modul M: Speicherbits
Mit diesem Modul stehen fünfzehn Speicherbits zur Verfügung:
M1 bis M9, MA bis MF.

3.3.3 Modul Funktion T



Modul T: Timer

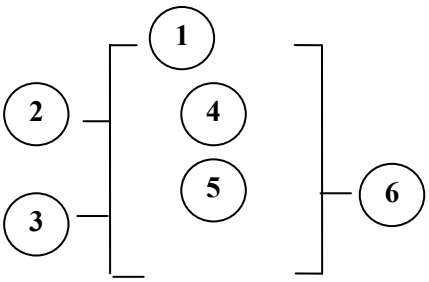
Bezeichnung: T1 bis T8

Modus ①
Es gibt sieben Funktionsmodi
(siehe nachstehende Beschreibung)

drei Zeitbasen: 0,1s; 1s; 1min ②
Istwert ④
Sollwert ⑤

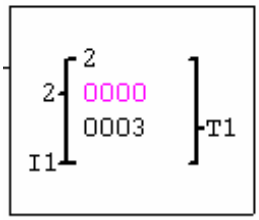
Reset-Kontakt ③

Symbolik



Symbol	Beschreibung
①	Funktionsmodus (1-7)
②	Zeitbasis 1: 0,0 – 999,9 sec (0,1 s) 2: 0 – 9999 sec (1 sec) 3: 0 – 9999 min (1 min)
③	Kontakt RESET (I1 - f8). Geschlossen: Die Verzögerungszeit wird auf Null zurückgesetzt Offen: Abwärtszählung
④	Istwert
⑤	Zeitsollwert
⑥	Bezeichnung: T1 -T8

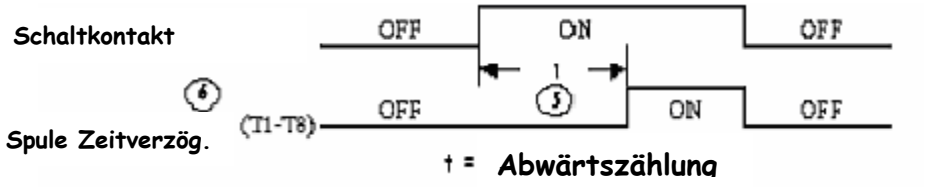
Beispiel



① Funktionsmodus 2
② Zeitbasis 2 (Abwärtszählung in Sek.)
③ Reset-Kontakt I1
④ Istwert
⑤ Sollwert, Zeiteinstellung 3s
⑥ Bezeichnung: T1

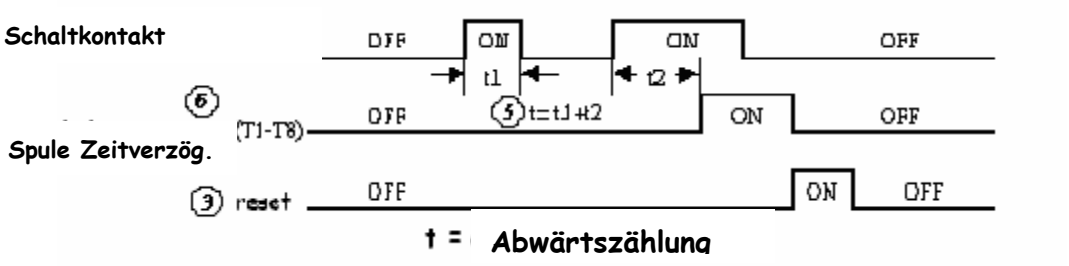
Modus 1: Verzögerung nach Schließen (On delay timer mode 1)

Beginn der Abwärtszählung bei Schließen des Kontaktes. Modul T ⑥ aktiv nach eingestellter Abwärtszählung ⑤. Deaktivierung von Modul T bei Öffnen des Kontaktes.



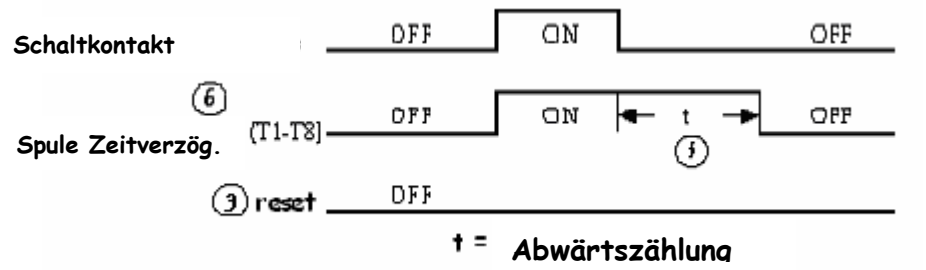
Modus 2: Verzögerung nach Schließen mit Speicherung; Reset über Kontakt (On delay timer mode 2)

Beginn der Abwärtszählung bei Schließen des Kontaktes. Modul T ⑥ aktiv nach eingestellter Abwärtszählung⑤. (Bei Öffnen vor Ablauf der voreingestellten Zeit stoppt die Abwärtszählung und die abgelaufene Zeit wird gespeichert: t1+t2.)



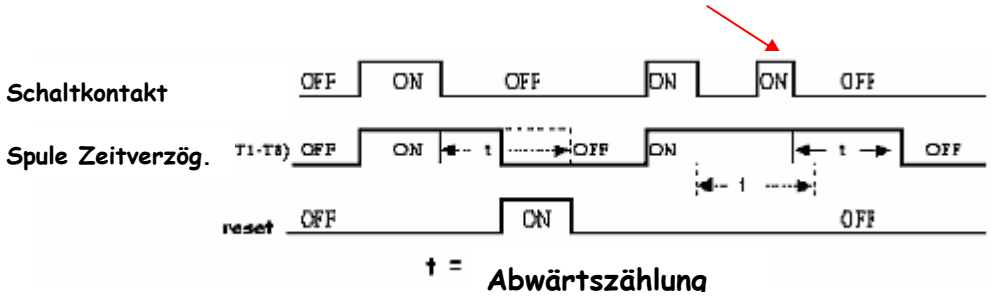
Modus 3: Verzögerung nach Öffnen (Off delay timer mode 1)

Modul T ⑥ aktiv bei Schließen des Schaltkontaktes. Abwärtszählung ⑤ bei Öffnen des Kontaktes und Deaktivierung des Moduls T am Ende der Verzögerungszeit.



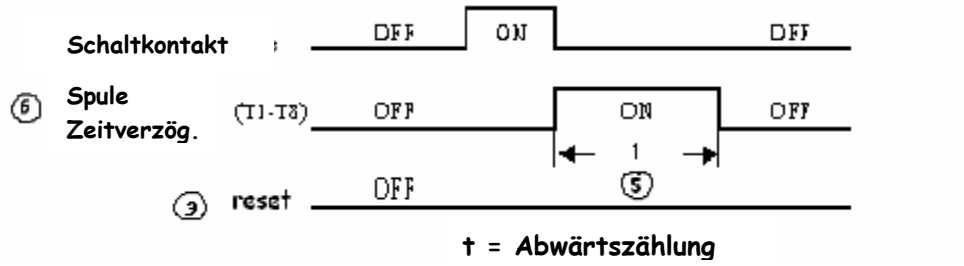
Bemerkung:

1) Ein Schließen des Reset-Kontaktes ③ während des Abwärtszählzyklus bricht diesen Vorgang ab und deaktiviert das Zeitverzögerungsmodul.
2) Ein Schließen des Schaltkontaktes vor Beendigung der eingestellten Abwärtszählung bricht die laufende Abwärtszählung ab, ohne das Zeitverzögerungsmodul zu deaktivieren. Die Zählung wird bei Öffnen des Kontaktes fortgesetzt.



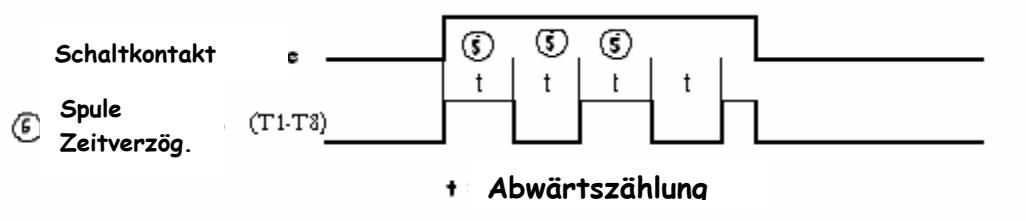
Modus 4: Verzögerung nach Öffnen (Off delay timer mode 2)

Modul T ⑥ aktiv bei Öffnen des Schaltkontaktes. Abwärtszählung ⑤ und Deaktivierung des Moduls T am Ende der Verzögerungszeit.



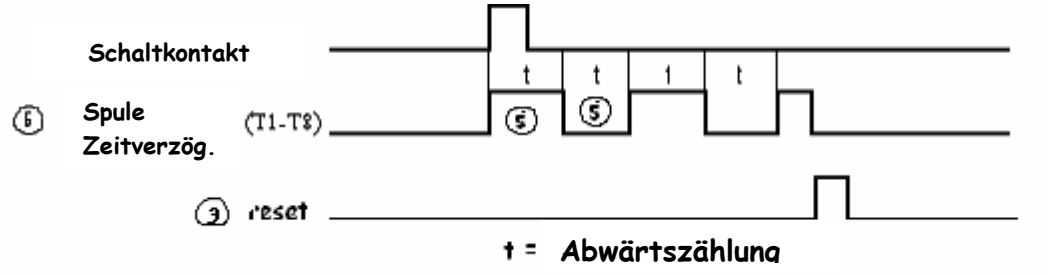
Modus 5: Betrieb im alternierender Zählmodus (Flash timer mode 1)

Nach dem Schließen des Schaltkontaktes und solange dieser geschlossen bleibt, erfolgt die Aktivierung und Deaktivierung des Moduls T ⑥ im Wechsel (Änderung des Status sobald die eingestellte Zeit ⑤ abgelaufen ist).



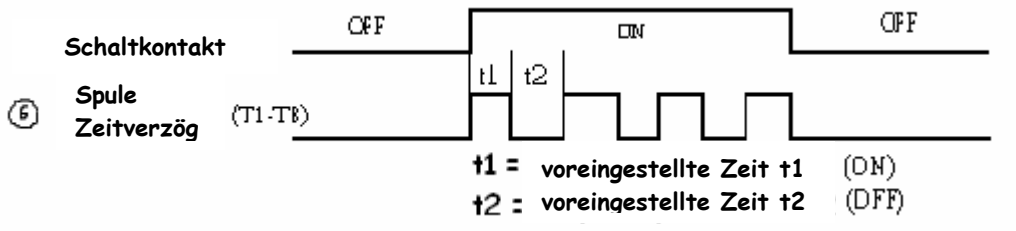
Modus 6: Betrieb im alternierenden Zählmodus (Flash timer mode 2)

Nach dem Impuls des Schaltkontaktes und solange der Reset-Kontakt ③ nicht geschlossen ist, erfolgt die Aktivierung und Deaktivierung des Moduls T ⑥ im Wechsel (Änderung des Status sobald die eingestellte Zeit ⑤ abgelaufen ist).

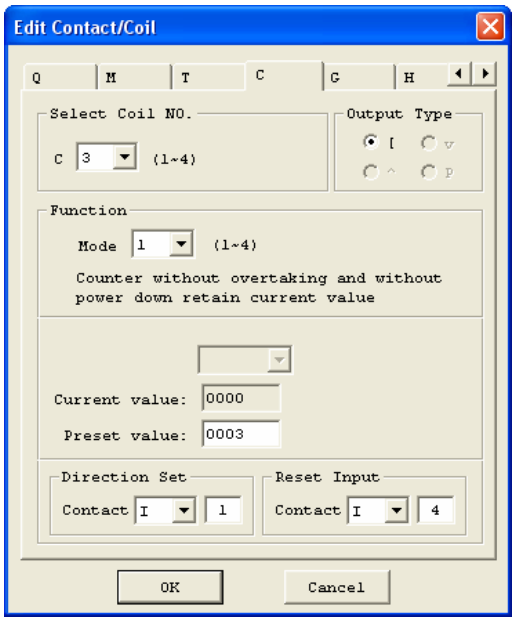


Modus 7: Betrieb im alternierenden Zählmodus(Flash timer mode 3)

Nach dem Schließen des Schaltkontaktes und solange dieser geschlossen bleibt, erfolgt die Aktivierung und Deaktivierung des Moduls T⑥ im Wechsel.
Die Zeiten t1 und t2 sind einzeln einstellbar (es wird ein zweites Fenster "Time Base Off" geöffnet, in dem die Einstellung der Zeit T2 vorgenommen werden kann).



3.3.4 Modul Funktion C



Modul C: Zähler

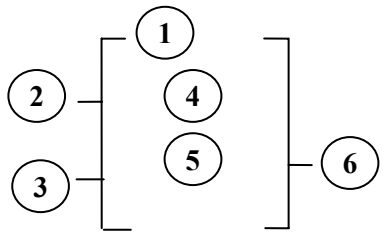
Bezeichnung: C1 bis C4.

Modus ①
Es gibt vier Zählmodi
(siehe nachstehende Beschreibung)

Istwert ④
Sollwert ⑤

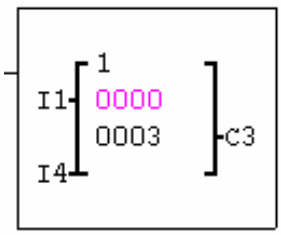
Aufwärts- oder
Abwärtszählkontakt ② Reset-Kontakt ③

Symbolik



Symbol	Beschreibung
①	Zählmodus (1-4)
②	Um den Aufwärts- oder Abwärtszähler zu wählen, werden die Kontakte (I1 - f8) verwendet Offen: Aufwärtszählung (0, 1, 2, 3, 4….) Geschlossen: Abwärtszählung (….3, 2, 1, 0)
③	Verwenden Sie (I1 - f8) als Reset Geschlossen: Der Zähler wird auf Null zurückgesetzt Offen: Zählung aktiviert
④	Istwert
⑤	Sollwert
⑥	Bezeichnung: C1 - C4

Beispiel



① Funktionsmodus 1
② I1 Aufwärts- oder Abwärtszähler
③ Reset-Kontakt I4
④ Zählung der Impulse 0000
⑤ Sollwert: 3 Impulse sind zu zählen
⑥ Bezeichnung: C3 („ON“, sobald ④ den Wert ⑤ erreicht hat)

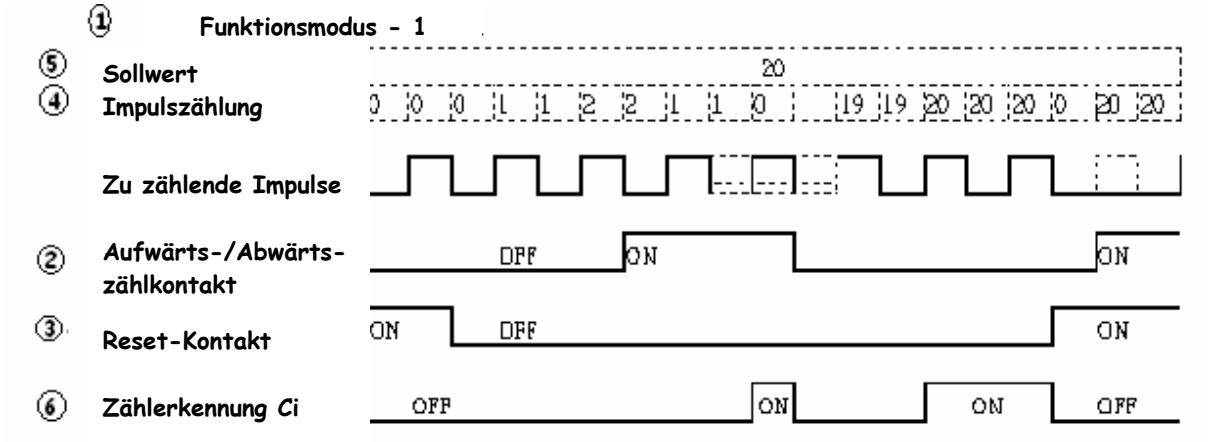
Hinweis: Dieses Modul registriert jede Aktivierung als Zählimpuls (Wird hierfür der Eingang S5 verwendet, so ist der Parameter 5-04 auf 24 einzustellen.).
Die Zählerkennung (C1 bis C4) wird dann aktiviert (ON), sobald die Anzahl der gezählten Impulse beim Vorwärtszählen den Sollwert erreicht hat sowie beim Erreichen des Zählerstandes 0000 beim Rückwärtszählen. Danach werden im Modus 1 und 3 keine weiteren Impulse gezählt. Ein Rücksetzen des Zählerstandes kann nur durch den RESET-Eingang bzw. durch die Umkehrung der Zählrichtung erfolgen.

Modus 1:
Zähler mit Begrenzung der gezählten Impulse und ohne Speichern der Impulsanzahl im Falle eines Stromausfalls (Counter without overtaking and without power down retain current value)

Die Auswahl des Kontaktes ② I (Großbuchstabe) oder i (Kleinbuchstabe) definiert den Funktionsmodus des Aufwärts- oder Abwärtszählers der Impulse (I (Großbuchstabe) ist die Umkehrung von i (Kleinbuchstabe)).

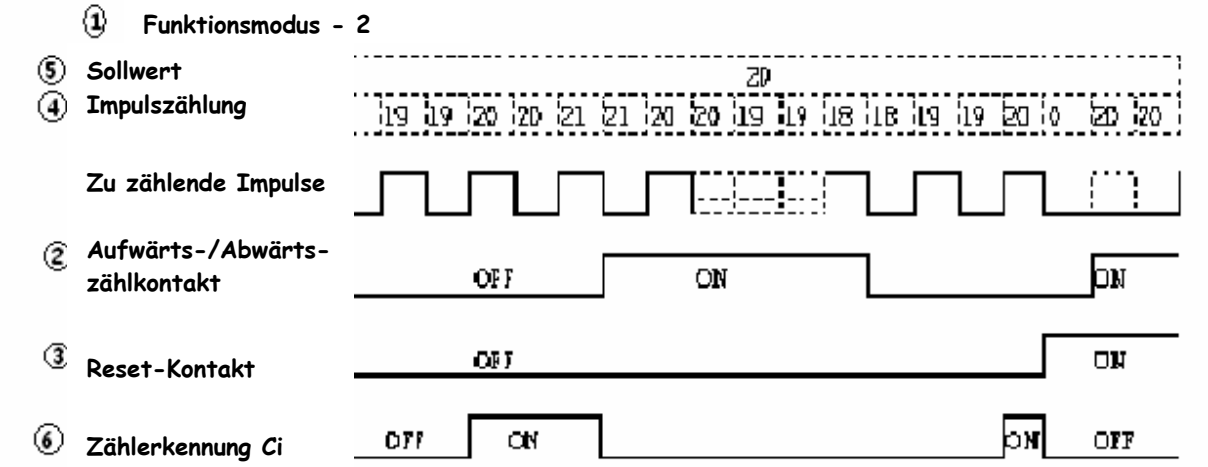
- Entspricht der Kontakt ② einem Großbuchstaben (z.B. I), ist der Wert zu Beginn der Zählung ④ Null und die Impulse werden aufwärts gezählt.
- Entspricht der Kontakt ② einem Kleinbuchstaben (z.B. i), ist der Wert gleich dem Sollwert ④ und die Impulse werden abwärts gezählt.

Modul C wird aktiviert, sobald der Sollwert erreicht ist.



Modus 2:
Zähler ohne Begrenzung der gezählten Impulse und ohne Speichern der Impulsanzahl im Falle eines Stromausfalls. (Counter with overtaking and without power down retain current value)

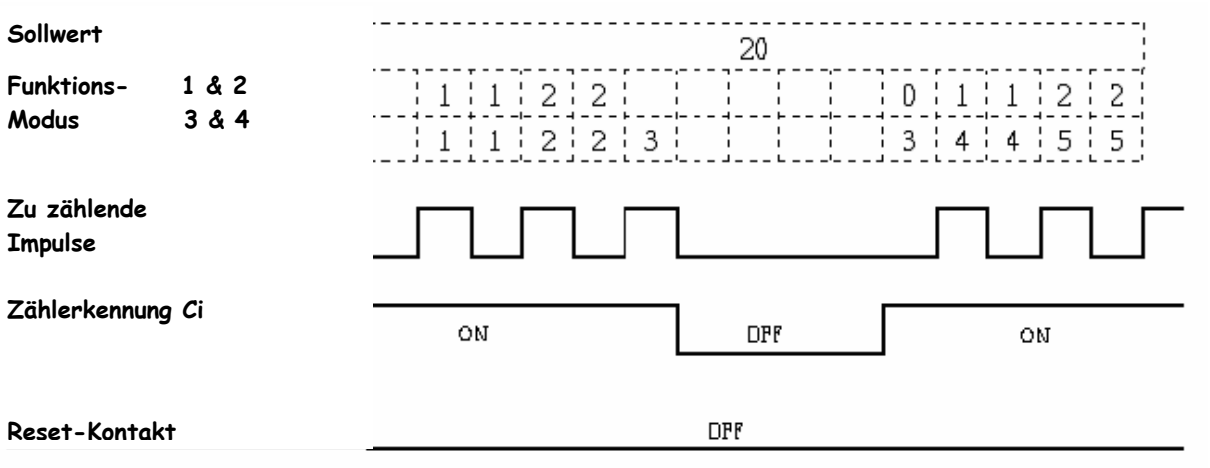
Die Funktionsweise ist identisch mit Modus 1. Die generierten Impulse werden auch dann gezählt, wenn ihre Anzahl den unter ⑤ eingestellten Wert übersteigt.



Modus 3: (Counter without overtaking and without power down retain current value)
Die Funktionsweise ist identisch mit dem Modus 1.
Zähler **mit** Begrenzung der gezählten Impulse und **mit** Speichern der Anzahl der Impulse im Falle eines Stromausfalls.

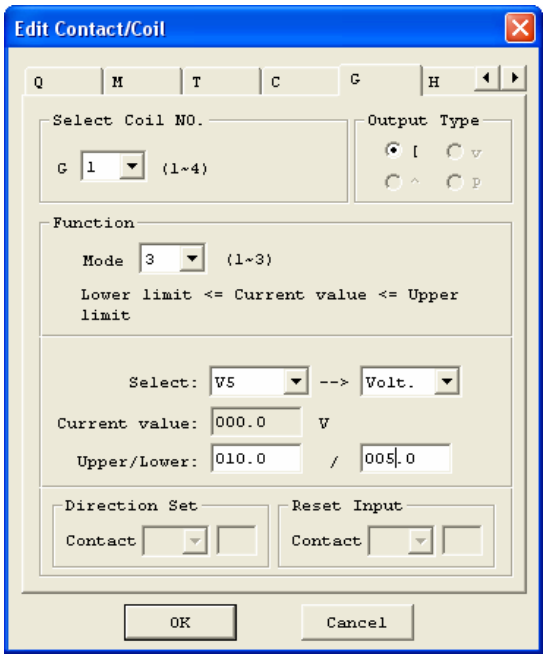
Modus 4: (Counter without overtaking and with power down retain current value)
Die Funktionsweise ist identisch mit dem Modus 2.
Zähler **ohne** Begrenzung der gezählten Impulse und **mit** Speichern der Anzahl der Impulse im Falle eines Stromausfalls.

Zeitdiagramm der Modi 3 und 4



Hinweis: In diesem Zeitdiagramm steht der Zustand „OFF“ der Zählerkennung für die Abschaltung der Versorgungsspannung (Stromausfall).

3.3.5 Modul Funktion G



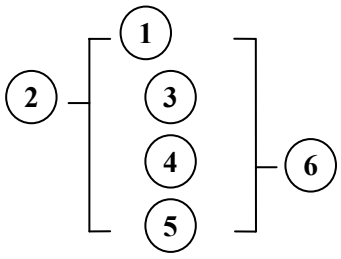
Modul G: Comparator

Bezeichnung: G1 bis G4

Vergleichsmodus ①
Es gibt drei Modi (siehe nachstehende Beschreibung)

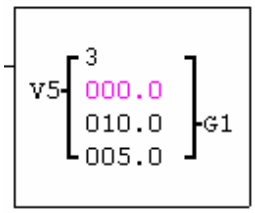
Zu vergleichender Analogwert ②
(siehe nachstehende Beschreibung)
Istwert ③
Sollwert ④ Sollwert ⑤

Symbolik



Symbol	Beschreibung
①	Vergleichsmodus (1-3)
②	zu vergleichender analoger Wert
③	Eingang des analogen Istwertes
④	oberer Grenzwert des zu vergleichenden Wertes
⑤	unterer Grenzwert des zu vergleichenden Wertes
⑥	Bezeichnung: G1 - G4

Beispiel



① Vergleichsmodus 3
② Zu vergleichender Analogwert
③ Eingang des analogen Istwertes
④ oberer Grenzwert des zu vergleichenden Wertes (10V)
⑤ unterer Grenzwert des zu vergleichenden Wertes (5V)
⑥ Bezeichnung: G1

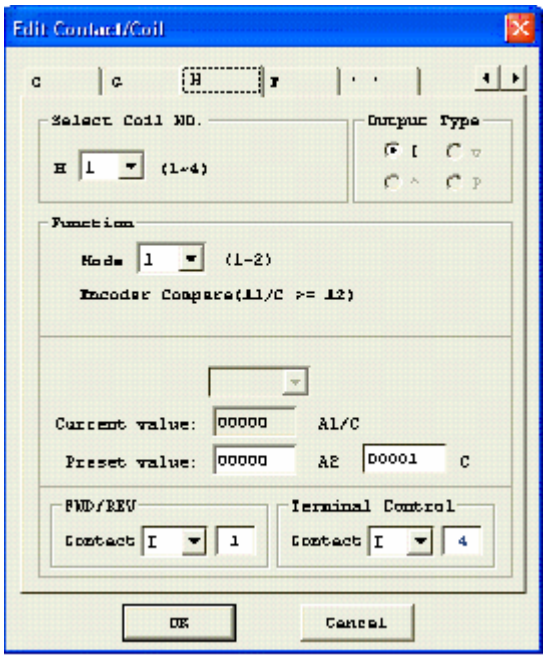
Vergleichsmodi ①

- Analogcomparator Modus 1: Falls der Wert ③ ≤ ⑤ ist, wird das Modul ⑥ aktiviert
- Analogcomparator Modus 2: Falls der Wert ③ ≥ ④ ist, wird das Modul ⑥ aktiviert
- Analogcomparator Modus 3: Falls der Wert ③ zwischen ⑤ und ④ liegt, wird das Modul ⑥ aktiviert

Zu vergleichende analoge Werte ②:

V1: Sollfrequenz (Hz)
V2: Istfrequenz (Hz)
V3: Analoger Eingang AIN (V)
V4: Eingang AV2 (V)
V5: Eingang VR über Potentiometer (Tastatur) (V)
V6: Ist-Stromstärke (A)
V7: Wert des Drehmoments (%)

3.3.6 Modul Funktion H



Modul H: Enkoder

Enkoder-Eingang – S5, Parameter 5-04 = 19

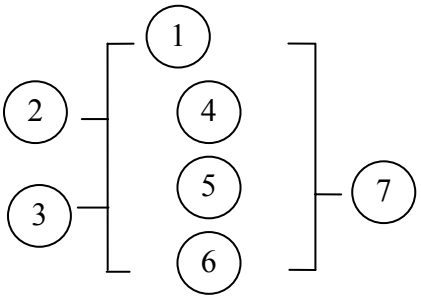
Bezeichnung: H1 bis H4.

Vergleichsmodus ①
Modus 1: Vergleichsfunktion A1/C ≥ A2 → Hi = 1, sonst = 0
Modus 2: Vergleichsfunktion A1/C ≤ A2 → Hi = 1, sonst = 0

Anzahl Enkoder-Impulse / Teiler C ④
Sollwert ⑤ Teiler ⑥

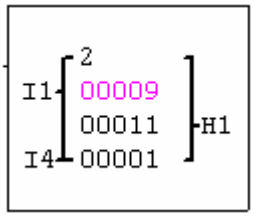
Aufwärts- oder ② Reset-Kontakt ③
Abwärtszählkontakt

Symbolik



Symbol	Beschreibung
①	Vergleichsmodi (1-2)
②	Wahl des Zählmodus über Kontakt (I1 - f8) OFF: Aufwärtszählung (0, 1, 2, 3,….) ON: Abwärtszählung (…..3, 2, 1, 0)
③	RESET-Kontakt (I1-f8) für Rücksetzen auf Null
④	A1/C, Anzahl Enkoder-Impulse/Teiler C
⑤	A2, Sollwert (Vergleichswert)
⑥	C, Teiler
⑦	Bezeichnung H1-H4

Beispiel:



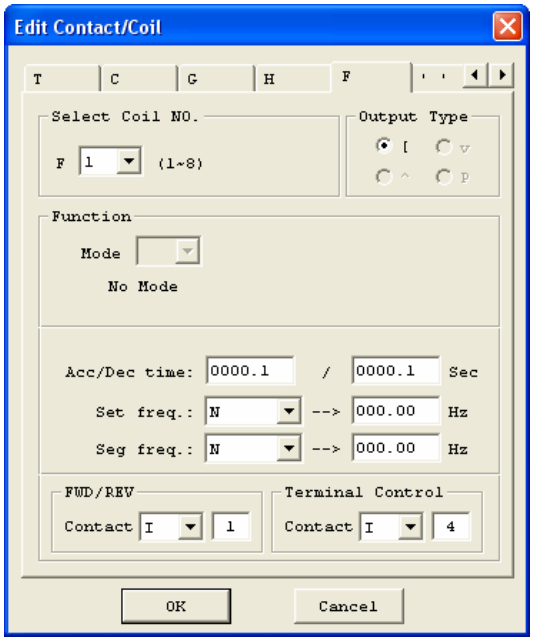
① Vergleichsmodus 2
② I1 Aufwärts- oder Abwärtszähler
③ I4 Reset-Kontakt
④ A1/C Anzahl Enkoder-Impulse/Teiler C
⑤ A2 Sollwert
⑥ C Teiler
⑦ H1 Bezeichnung

Hinweis: Der Wert ⑥ entspricht einem Teiler zwischen dem vom Enkoder gelieferten Wert und dem durch die SPS verwendeten Wert. Damit kann z.B. jeder Enkodertyp an die SPS angepasst werden.

Beispiel: Ein Enkoder hat in einer Zeit t 5000 Impulse geliefert. Der gewählte Teiler C ⑥ ist 100 → die SPS verzeichnet 5000/100 = 50 Impulse.

Der maximale Wert der registrierbaren Impulse ④ ist 99999 mit einem maximalen Teiler C ⑥ von 99999 ergibt sich eine maximale Anzahl von 9999800001 zu zählenden Impulsen.

3.3.7 Modul Funktion F



Modul F: Beschleunigung

Bezeichnung: F1 bis F8.

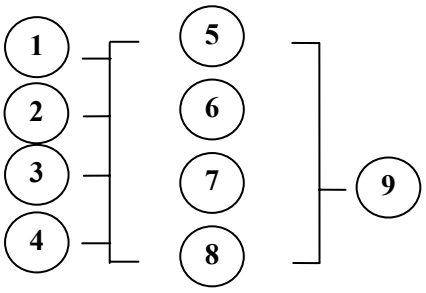
Beschleunigungszeit ⑤ Abbremszeit ⑥

Sollparameter Frequenz 1 ⑦

Sollparameter Frequenz 2 ⑧

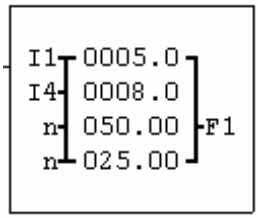
Drehrichtung vorwärts/rückwärts ① Kontakt Frequenz 2 ③

Symbolik



Symbol	Beschreibung
①	Wahl der Drehrichtung via I1-f8 OFF: (FWD) - ON: (REV)
②	Wahl der voreingestellten Drehzahl via I1-f8 OFF: Funktion mit der unter ⑦ parametrierten Frequenz ON: Funktion mit der unter ⑧ parametrierten Frequenz
③	Wahl einer Konstante oder eines analogen Wertes V3, V5 zur Parametrierung der Frequenz
④	Wahl einer Konstante oder eines analogen Wertes V3, V5 für die vorgewählte Drehzahl
⑤	Beschleunigungszeit
⑥	Abbremszeit
⑦	Parametrierung der Frequenz (fest oder V3, V5)
⑧	Voreingestellte Drehzahl (kann konstant oder V3, V5 sein)
⑨	Bezeichnung (F1 - F8)

Beispiel



① Wahl der Drehrichtung
② Wahl der voreingestellten Drehzahl
③ Konstante oder analoger Wert V3, V5 zur Parametrierung der Frequenz
④ Konstante oder analoger Wert V3, V5 für die vorgewählte Drehzahl
⑤ Beschleunigungszeit
⑥ Abbremszeit
⑦ Voreingestellte Drehzahl 1
⑧ Voreingestellte Drehzahl 2 (gültig falls ③ aktiviert ist)
⑨ Bezeichnung F1 - F8

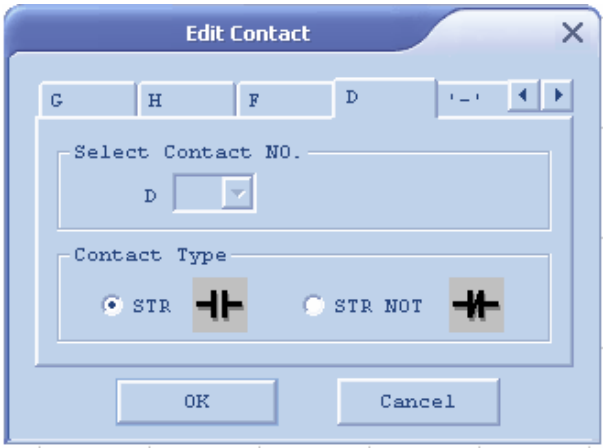
Für den Parameter ① kann ein im Programm nicht definierter Kontakt verwendet werden, um die Drehrichtung zu sperren (bleibt der Status von ① gleich, ist auch die Drehrichtung unbegrenzt gleichbleibend). Soll der Motor jedoch in umgekehrter Richtung laufen, muss der Kontakt ① gleichzeitig mit Modul F aktiviert werden.

Mit Modul F können entweder zwei feste Sollwerte vorgegeben werden (durch die Auswahl von N in den Parametern ⑦ oder ⑧), oder es wird ein externer Sollwert, vorgegeben durch das Potentiometer oder einen analogen Eingang verwendet. Wählen Sie in diesem Fall den Eingang des gewünschten Sollwertes:

Analoge Sollwerte② V3: Analoger Eingang AIN

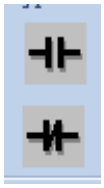
V5: Eingang VR über Potentiometer (Tastatur)

3.3.8 Kontakt D (Differentialkontakt)



Die Kontakte D haben keine besondere Bezeichnung (keine zugewiesenen Nummern). Sie werden nur einmal pro Zyklus aktiviert und ermöglichen die Erkennung der steigenden oder fallenden Flanke (das Signal am Ausgang des Kontaktes ist ein Impuls, der einmal pro Zyklus auftritt).

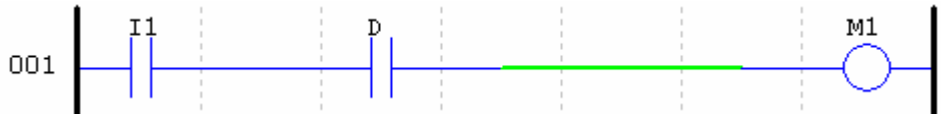
Als Einstellung kann lediglich der Kontakttyp gewählt werden:



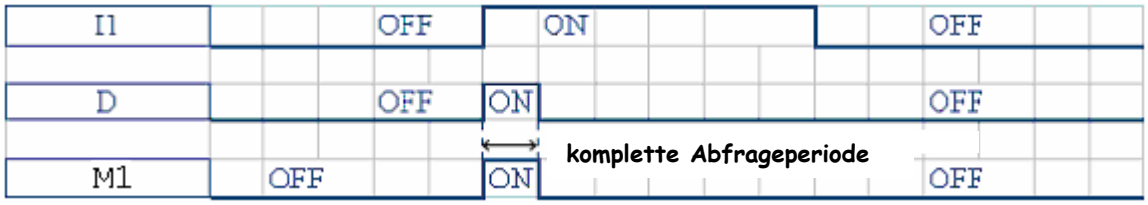
Kontakt STR: Erkennung der steigenden Flanke

Kontakt STR NOT: Erkennung der fallenden Flanke

Programmbeispiel



Entsprechendes Zeitdiagramm



3.4 Zusätzliche Informationen zu den Kontakten und Modulen

Tabelle1: Zulässige Ausgänge und Anzahl der verfügbaren Kontakte

Bestimmung	**I**	**^**	**V**	**P**	⊣⊢	⊣/⊢	Kontakt-benennung Schließer	Anzahl der Schließer-kontakte	Kontakt-benennung Öffner	Anzahl der Öffner-kontakte
Kontakt I					ja	ja	I1-I7	7	i1-i7	7
Modul Q	ja	ja	ja	ja	ja	ja	Q1-Q2	2	q1-q2	2
Modul M	ja	ja	ja	ja	ja	ja	M1-MF	15	M1-MF	15
Modul C	ja				ja	ja	C1-C4	4	c1-c4	4
Modul T	ja				ja	ja	T1-T8	8	t1-t8	8
Modul G	ja				ja	ja	G1-G4	4	g1-g4	4
Modul H	ja				ja	ja	H1-H4	4	h1-h4	4
Modul F	ja				ja	ja	F1-F8	8	f1-f8	8

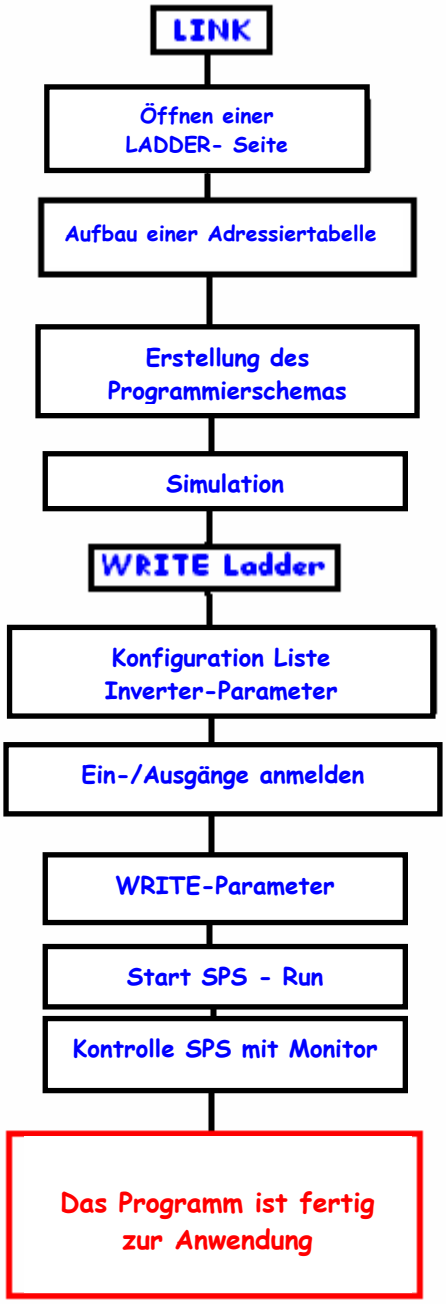
Tabelle2: Regelbereiche der Registerwerte

Registeranweisung	**Bestimmung**	**Regelbereich**
V1	Sollfrequenz	0,1-650,0 Hz
V2	Istfrequenz	0,1-650,0 Hz
V3	Analoger Eingang AIN	0-1000
V4	Eingang AV2	0-1000
V5	Eingang VR über Potentiometer	0-1000
V6	Ist-Stromstärke	0,1-999,9 A
V7	Wert des Drehmoments	0,1-200,0 %

4. Programmierschritte

4.1 Erstellung eines Programms oder Austausch eines vorhandenen Programms

Bei jeder Erstellung eines Programms oder beim Austausch eines vorhandenen Programms muss der nachfolgende Ablauf eingehalten werden:



Hinweis: Die Erstellungs- und Simulationsphasen können durchgeführt werden, ohne den Umrichter mit dem PC zu verbinden.

4.2 Beschreibung der Schritte

4.2.1 LINK

Siehe Kapitel 2.3.2.1

4.2.2 Öffnen einer SPS-Seite

Siehe Kapitel 2.3.1.1

4.2.3 Aufbau einer Adressiertabelle

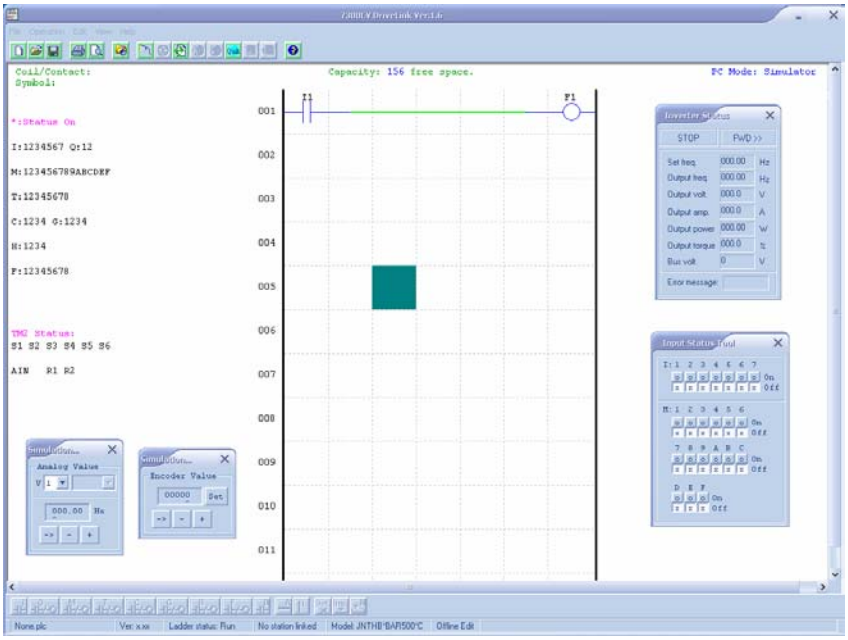
Festlegen der Eingänge und Ausgänge, die jeder Systemkomponente zugewiesen werden.

4.2.4 Erstellung des Programmierschemas

Erstellung des Programms (siehe Kapitel 3.)

4.2.5 Simulation

Klicken Sie auf "Ladder Simulator" im Menü "Operation" oder klicken Sie auf das Icon , um die Simulationsseite zu öffnen:



Die Tests können in den verschiedenen Lese- oder Statusänderungsfenstern durchgeführt werden (siehe Kapitel "2.3.4"); dazu muss der Umrichter nicht verbunden werden.
(Eine blaue Linie steht für einen geschlossenen Kreis, eine grüne Linie für einen durchgehenden Kreis)

4.2.6 Write LADDER

Siehe Kapitel 2.3.2.3
WICHTIG:
Die SPS muss auf „STOP“ stehen. Befindet sie sich im Modus „RUN“, ist eine Übertragung nicht möglich!

4.2.7 Konfiguration der INVERTER-Parameter

Klicken Sie auf "Read" im Menü "Operation" (siehe Kapitel 2.3.2.2) und wählen Sie "Inverter Parameter".
Ändern Sie folgende Parameter:

- Parameter 1-00 auf den Wert 3 (Umrichter über SPS gesteuert)
- Parameter 4-03 auf den Wert 1 (Anzeige des SPS-Status)

4.2.8 Anmelden der Eingänge/Ausgänge

Konfigurieren Sie im Menü "Inverter Parameter" die durch das SPS-Programm verwendeten Ein- und Ausgänge.

Eingänge

Eingang	Zu ändernder Parameter	Wert des Parameters
Eingang Multifunktion S1	5-00	Verwenden Sie für eine Steuerung der SPS den Wert 24 (5-04 evtl. 19 – Enkoder)
Eingang Multifunktion S2	5-01	
Eingang Multifunktion S3	5-02	
Eingang Multifunktion S4	5-03	
Eingang Multifunktion S5	5-04	
Eingang Multifunktion S6	5-05	
Eingang Multifunktion AIN	5-06	

Ausgänge: (Markierung Q im Programm und Anschluss R am Umrichter)

Eingang	Zu ändernder Parameter	Wert des Parameters
Relaisausgang R1	8-02	Verwenden Sie für eine Steuerung durch die SPS den Wert 14
Relaisausgang R2	8-03	

4.2.9 Write Parameter

Siehe Kapitel 2.3.2.3
WICHTIG:
Die SPS muss auf „STOP“ stehen. Befindet sie sich im Modus „RUN“, ist eine Übertragung nicht möglich!

4.2.10 Run

Klicken Sie auf "Ladder Run" im Menü "Operation" oder klicken Sie auf

um die SPS im Umrichter zu starten.

4.2.11 Monitor

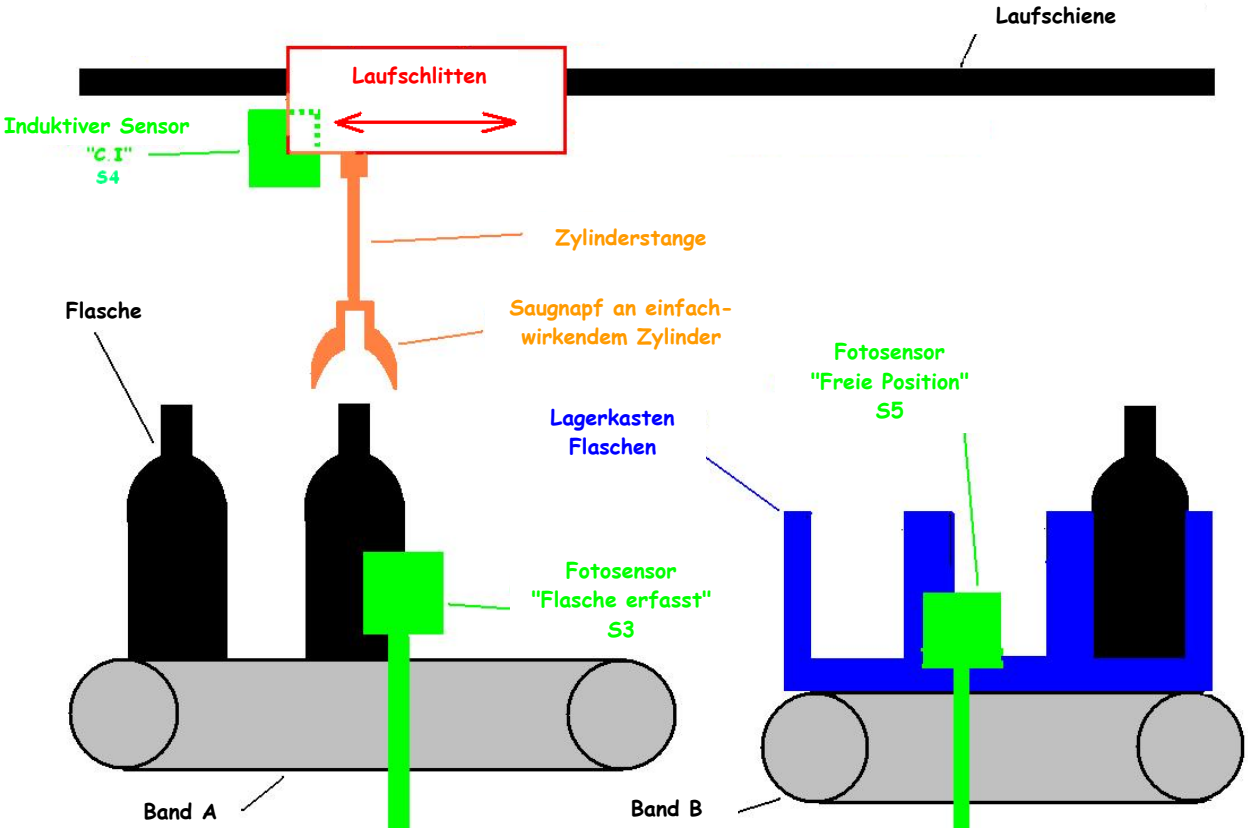
Klicken Sie auf "Monitor" im Menü "Operation" (oder auf das Icon) und bestätigen Sie das Lesen des SPS-Programmes vom Umrichter, indem Sie "Monitor Ladder Program" wählen.

Eine blaue Linie steht für einen nicht aktiven Kreis, eine rosa Linie für einen aktivierten.
Für weitere Informationen siehe Kapitel 2.3.2.5 und 2.3.2.6.

5. Projektbeispiel

Befüllen eines Flaschenkastens

Aufbauschema



<u>Funktionsprinzip</u>

Sobald durch S1 der Startbefehl gegeben wird, fährt der Schlitten in die linke Position (der induktive Sensor S4 wird aktiviert).

Die Flasche befindet sich in Position A und der leere Kasten in Position B.

Ansaugphase 1 beginnt: Greifen der Flasche (Absenken des Zylinders, Ansaugen, Anheben: Dauer 14 Sekunden)

Der Schlitten fährt die Strecke nach rechts, die einer Zählung von 160.000 Enkoder-Punkten entspricht.

Ansaugphase 2 beginnt: Loslassen der Flasche (Absenken des Zylinders, Stop des Ansaugens, Anheben des Zylinders: 15 Sekunden).

Der Schlitten fährt erneut nach links.

Ein neuer Zyklus beginnt.

<u>Hinweis</u>:

Die Studie behandelt die vom Motor des Laufschlittens durchgeführte Bewegung, wobei der Motor, gesteuert durch den Umrichter, den Laufschlitten verschiebt. Die Studie berücksichtigt weder die Steuerung von Band A und B, noch die Sequenzen des Greifens und Loslassens der Flasche (Ansaugphase 1 und 2).

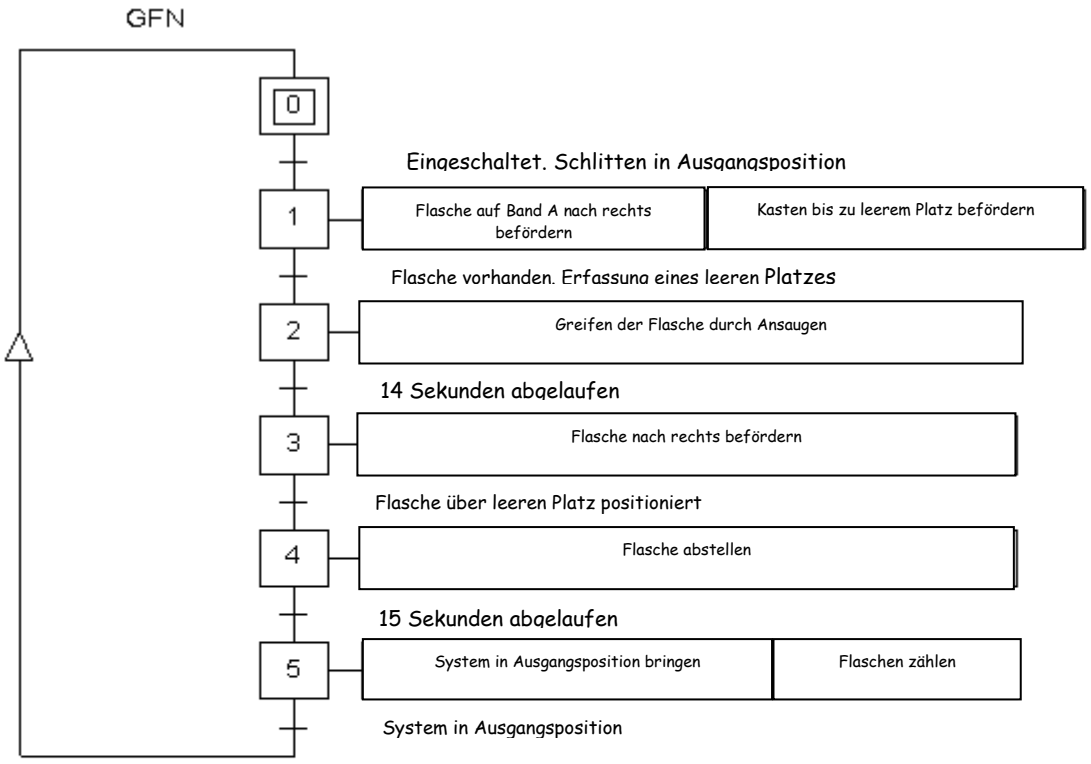
Die Ansaugphasen werden separat geregelt und durch die Ausgangssignale des Umrichters aktiviert:

- → Ausgang Relais 1 aktiv = Starten der Phase 1
- → Ausgang Relais 2 aktiv = Starten der Phase 2

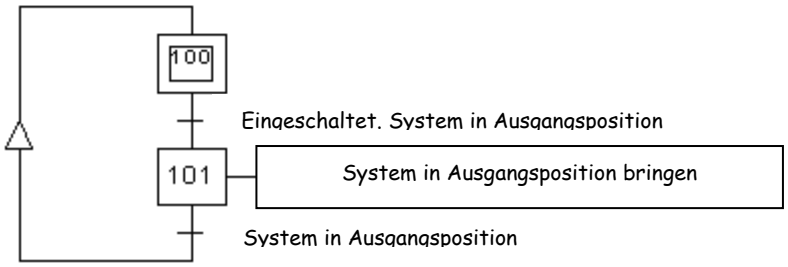
Um die Anzahl der in die Kästen eingesetzten Flaschen festzustellen, erfolgt eine Zählung (ein Auslösen des Not-Aus führt dazu, dass die Zählung auf Null zurückgesetzt wird, um den Kasten neu zu positionieren).

Der Zyklus wird unterbrochen, wenn die Temperatur zu hoch ist (Temperatur durch die Temperatursonde vorgegeben).

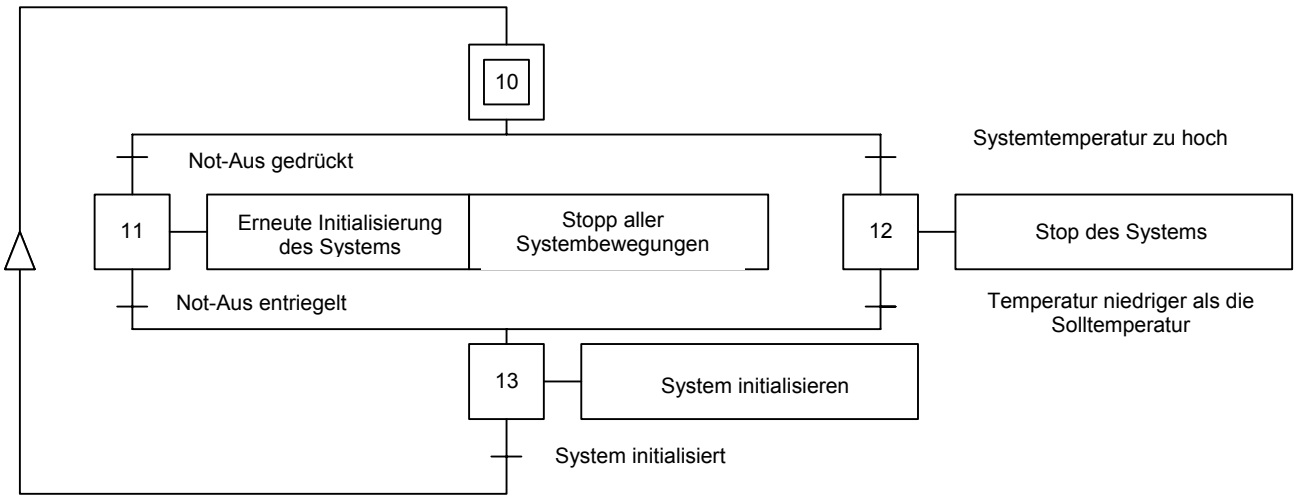
GRAFCET (zur Erklärung)



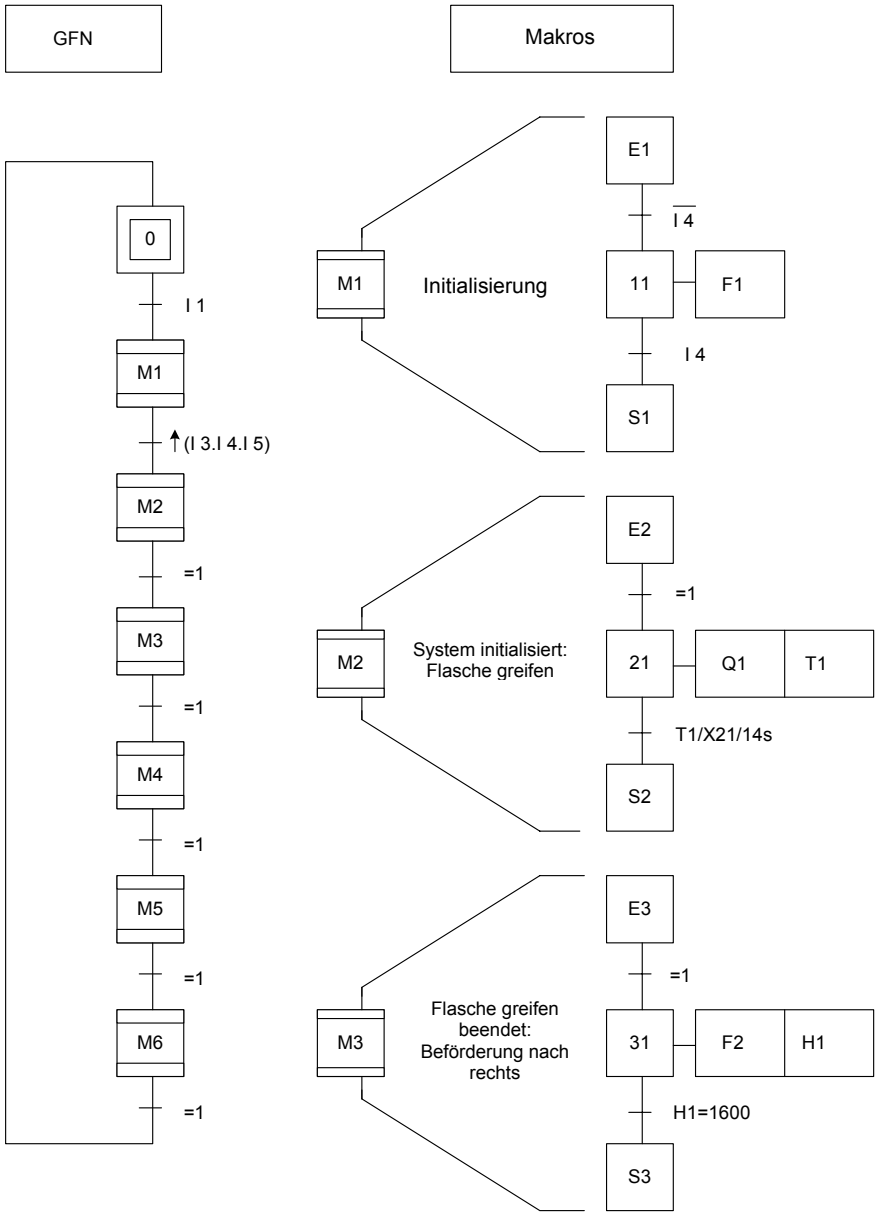
GRAFCET DER POSITIONIERUNG

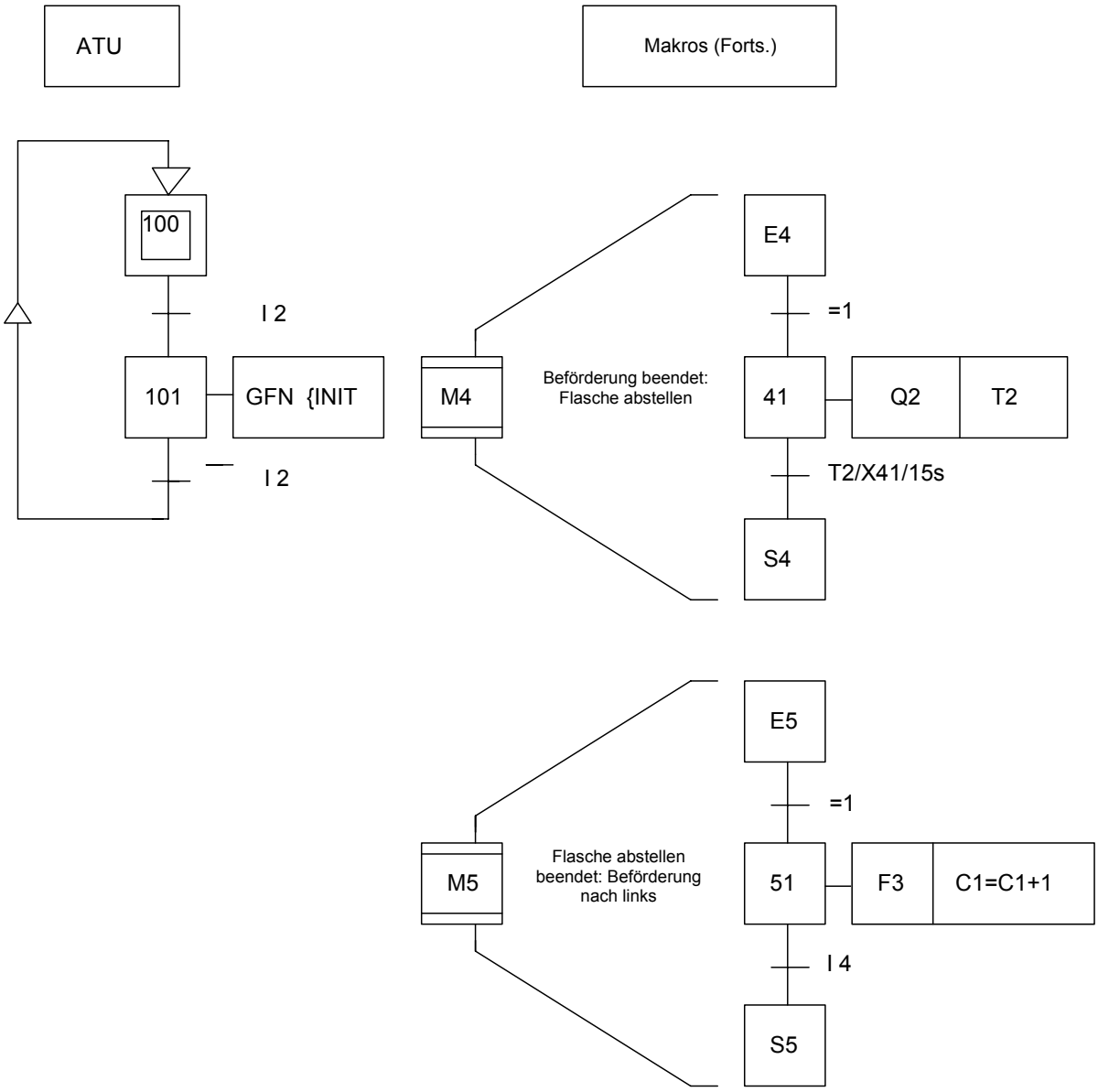


GRAFCET DER SICHERHEITSEINRICHTUNGEN



GRAFCET DER SYSTEME





- Öffnen einer SPS-Seite

- Adressierung

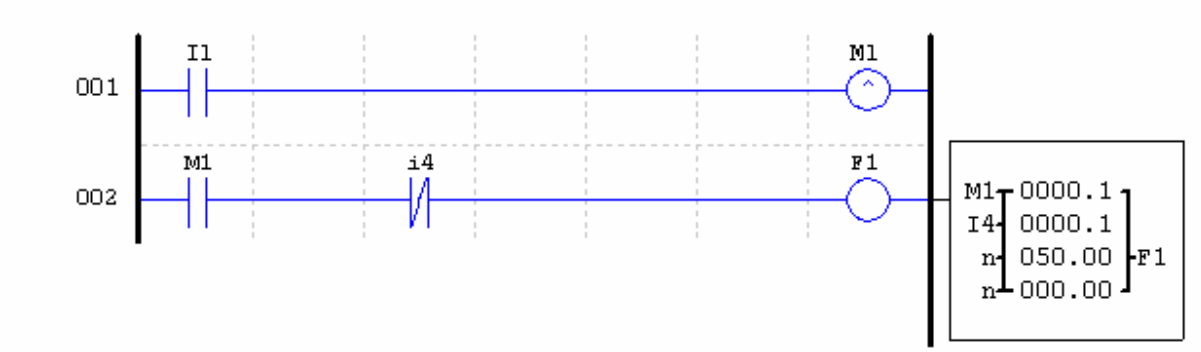
Bezeichnung	Bestimmung	Kennzeichnung Programm
Kontakt S1	Start Zyklus	I1
Kontakt S2	Not-Aus	I2
Kontakt S3	Sensor Flaschenerkennung	I3
Kontakt S4	Sensor Erkennung C.I	I4
Kontakt S5	Positionssensor bereit	I5
Ausgang Relais R1	Beginn Ansaugphase 1	Q1
Ausgang Relais R2	Beginn Ansaugphase 2	Q2

Davon ausgehend, dass das System sequentiell arbeitet (die Bewegungen erfolgen nicht simultan, sondern eine nach der anderen), wurde jedes im Programm verwendete Speicherbit M für eine andere Phase des Zyklus eingesetzt:

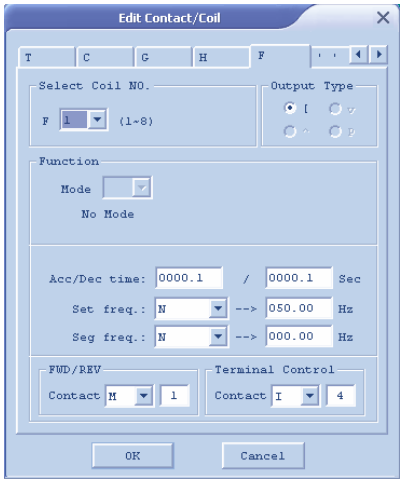
- → **M1** = Initialisierung
- → **MF** = alle Sensoren aktiv = bereit für Phase M2
- → **M2** = System initialisiert
- → **M3** = Verzögerungszeit 1 abgelaufen: Ansaugphase 1 beendet
- → **M4** = System in rechter Position
- → **M5** = Verzögerungszeit 2 abgelaufen: Ansaugphase 2 beendet
- → **M6** = System zurück in Ausgangsposition.

Die eingesetzte Programmiertechnik besteht darin, für jede Programmsequenz ein internes Bit zu aktivieren und wieder zu deaktivieren, sobald die entsprechende Sequenz beendet ist.

Bit M1



Initialisierungssequenz: Durch Betätigen von S1 wird das Bit M1 auf 1 gesetzt; dies entspricht der Phase, in der der Laufschlitten in die linke Position fährt, bis er durch den Sensor S4 erfasst wird.



Merkmale des Moduls F:

Bezeichnung: F1

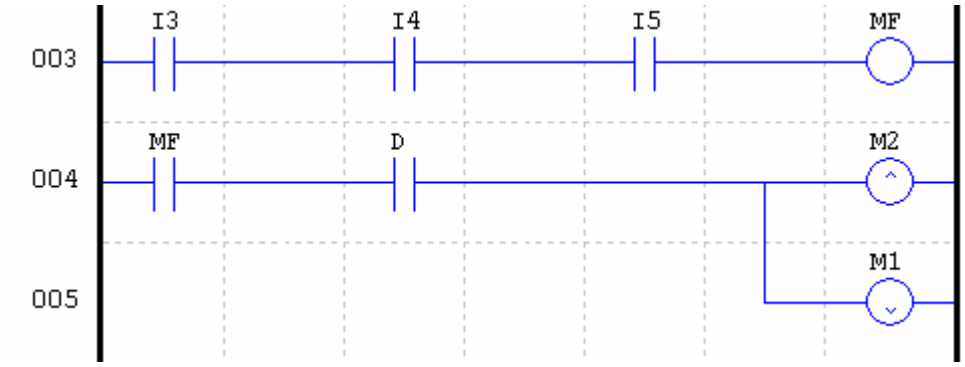
Acc/Dec (je nach Bedarf einstellen)

Die Drehrichtung ist nur hier rückwärts, da M1 zwangsläufig gleichzeitig mit F1 aktiviert wird.

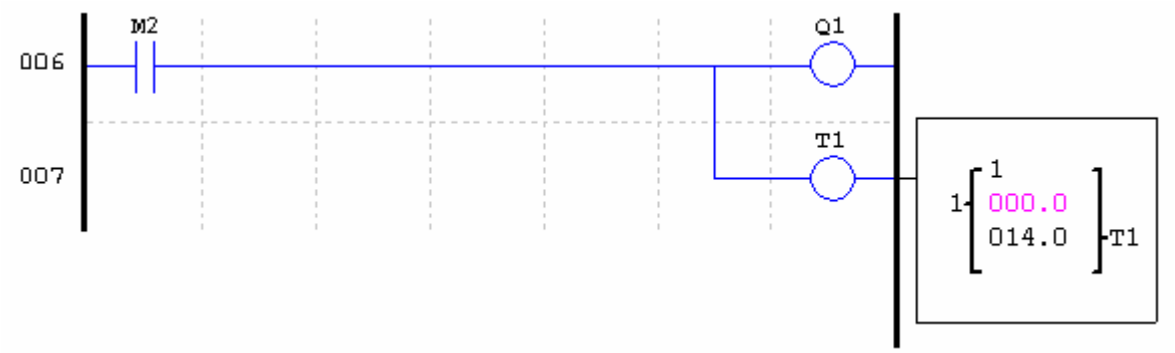
So lange I4 nicht aktiviert wird, dreht der Motor mit einer Frequenz von 50 Hz.

Sobald I4 aktiviert wird, stoppt der Motor (bei Aktivieren der "Terminal Control" eingestellte Frequenz: 0 Hz)

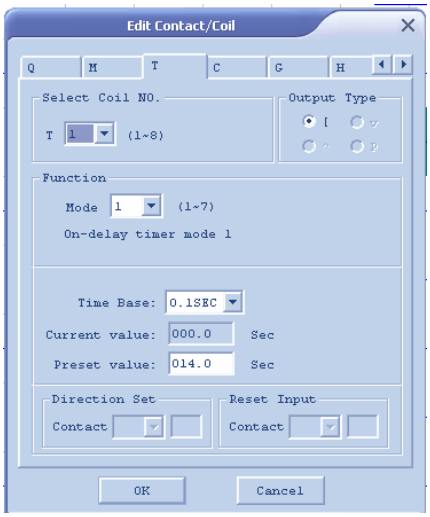
Bit M2



Bit MF ist aktiv, wenn alle Sensoren des Systems aktiv sind (das bedeutet, das System ist bereit für den Start seines Arbeitszyklus). Ein Kontakt D ist zwingend erforderlich, da ansonsten ein beim nächsten Schritt noch aktives Bit MF zu Störungen führen und das System blockieren könnte. Daraufhin liefern die aktiven Sensoren einen einzelnen Signalimpuls, der M2 aktiviert und M1 deaktiviert.



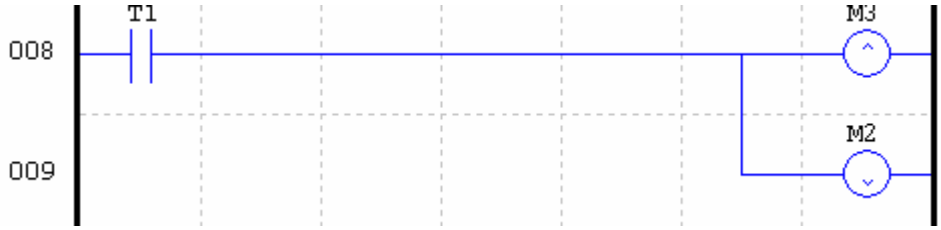
Der Initialisierung des Systems folgt die separat gesteuerte Ansaugphase (Beginn ausgelöst durch Aktivierung des Multifunktionsrelais 1 (Q1) (Q1 entspricht dem Anschluss des Ausgangs R1 am Umrichter). Da diese Phase separat gesteuert ist und 14 Sekunden dauert, wird die nächste Sequenz nach Ablauf der Verzögerungszeit aktiviert.



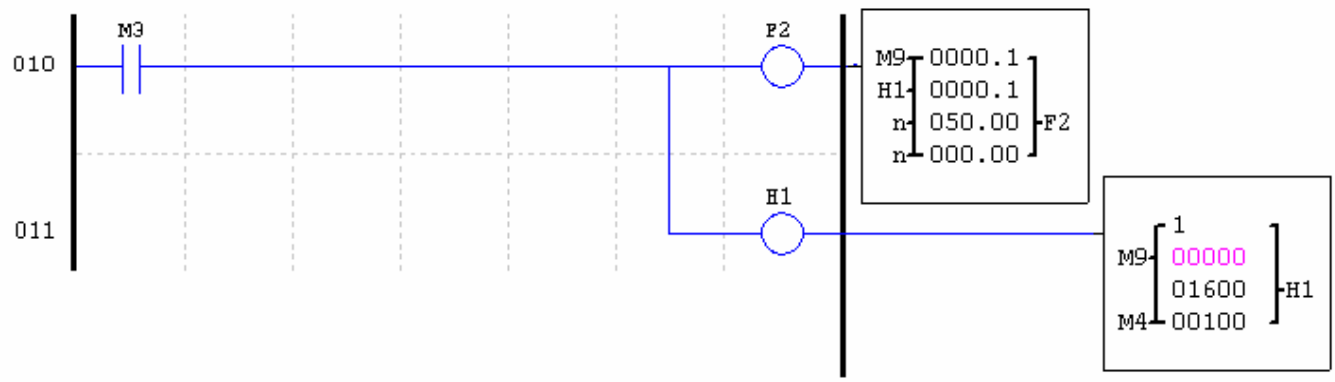
Bezeichnung: T1
Modus 1: Siehe Kapitel über die Zeitverzögerungsmodule

Zeitbasis: 0,1 sec
Voreingestellte Zeit: 14 Sekunden

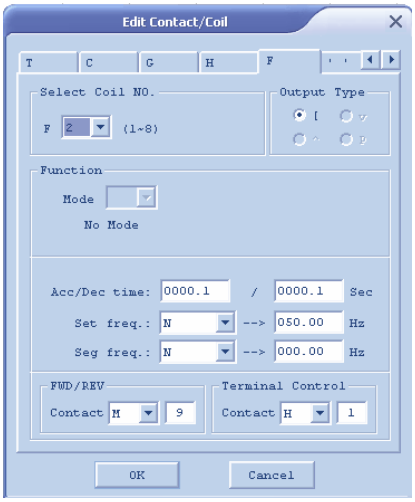
Die abgelaufene Verzögerungszeit löst die Aktivierung von Bit M3 und die Deaktivierung von Bit M2 aus.



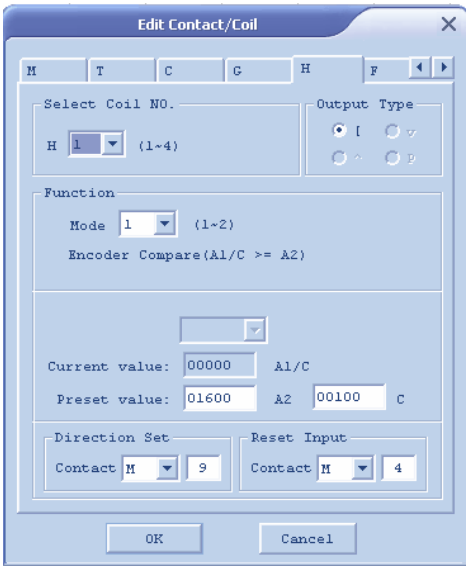
Bit M3



Die Aktivierung von Bit M3 führt zur Positionsänderung der gesamten Motorbaugruppe basierend auf einer durch den Enkoder vorgegebenen Strecke. Die entsprechenden Module F und H werden nachfolgend beschrieben:



Bezeichnung: F2
Acc/Dec: (je nach Bedarf einstellen)
Ist Modul F2 aktiv, dreht der Motor mit einer Frequenz von 50Hz (in normaler Drehrichtung [vorwärts], da unser Programm keinen Einfluss auf M9 hat und daher während dieser Sequenz nicht aktiv ist). Der Motor stoppt, sobald der Enkoder H1 eine ausreichende Anzahl von Impulsen gezählt hat (eingestellte Frequenz: 0Hz)



Bezeichnung: H1

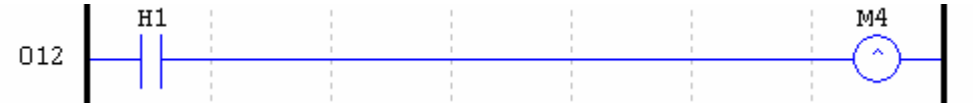
Modus 1: siehe Kapitel über die Enkoder-Module

Voreingestellter Wert: 1600
Teiler C: 100
Also 1600= 160.000/100 (= Istwert Zählung / Teiler C)

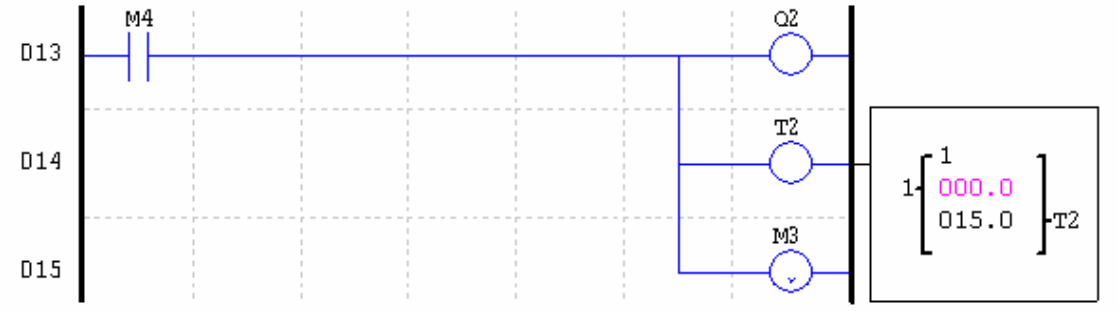
Wir wären im Modus Zählfunktion, da Bit M9 nicht in das Programm eingreift (zu diesem Zweck willkürlich gewählt)

Die Zählung ist beendet, sobald Bit M4 aktiviert wird. Dieses Bit wird daher als Reset-Kontakt H1 verwendet.

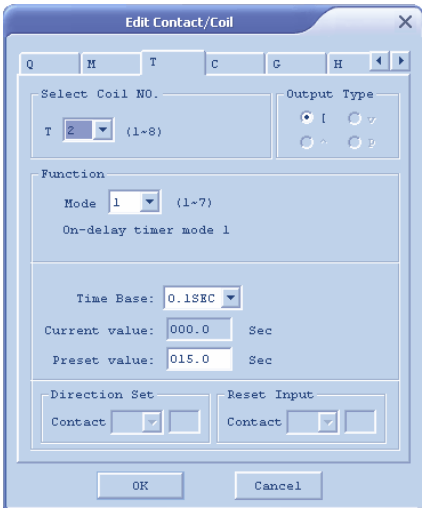
Bit M4



Läuft die Impulszählung ab (160.000 gezählte Punkte), wird Bit M4 aktiviert (das System befindet sich in der rechten Position)



Die Aktivierung von Bit M4 startet die zweite Ansaugphase. Dabei wird das Signal durch das Multifunktionsrelais 2 gesendet und die Zeit dieser Phase abwärts gezählt, um das Ende zu bestimmen (Ziel ist die Fortsetzung des Zyklus nach Beendigung der Ansaugphase). Bit M3 wird deaktiviert.

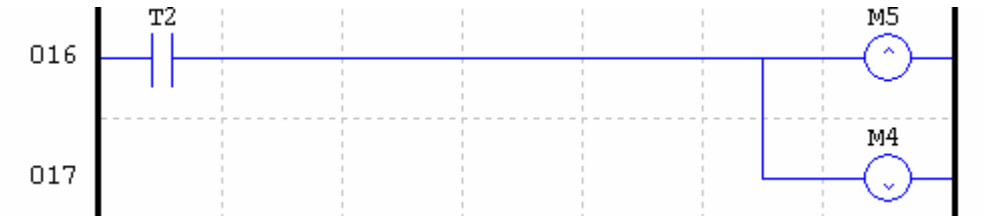


Bezeichnung: T2

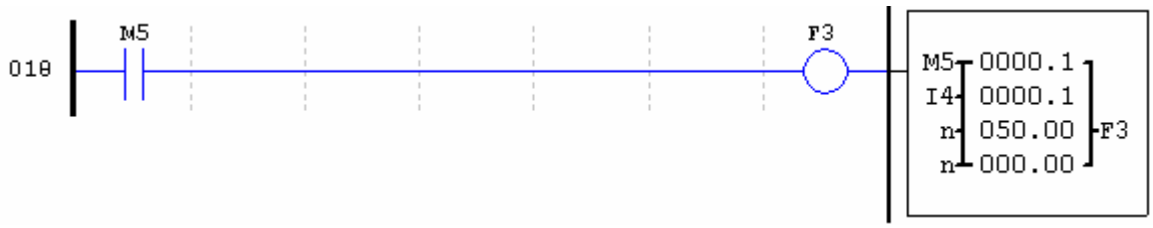
Modus 1: Siehe Kapitel über die Zeitverzögerungsmodule

Zeitbasis: 0,1 sec
Voreingestellte Zeit: 15 Sekunden

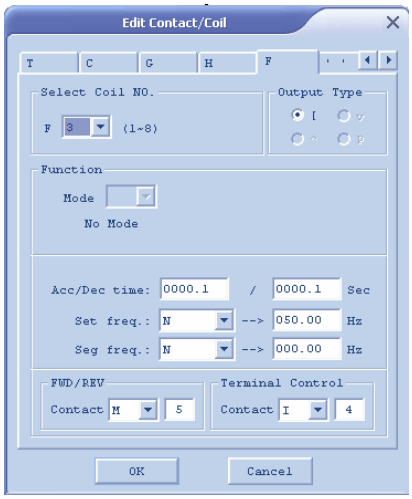
Die Beendigung der Abwärtszählung löst die Aktivierung von Bit M5 und die Deaktivierung von M4 aus.



Bit M5

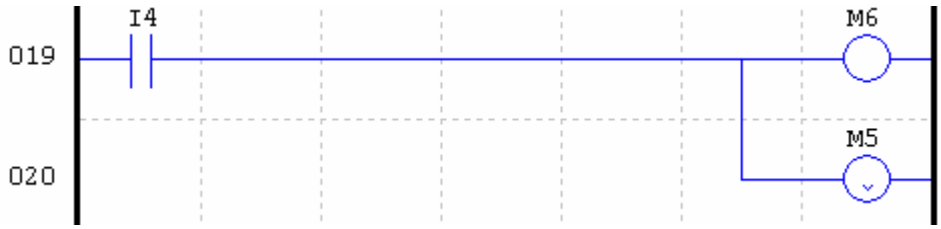


Bit M5 startet die Rücklaufsequenz der gesamten Motorbaugruppe zum Ausgangspunkt (bis zum mit S4 verbundenen Sensor).



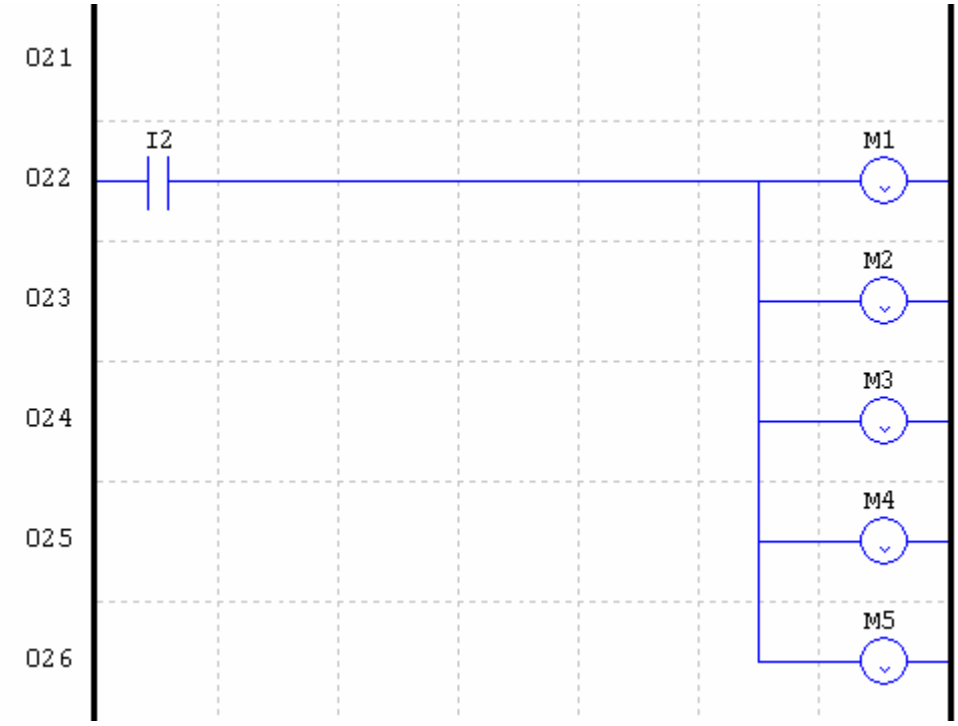
Bezeichnung: F3
Acc/Dec: (je nach Bedarf einstellen)
Ist das Modul F3 aktiv, dreht der Motor mit einer Frequenz von 50 Hz (in umgekehrter Richtung, da M5 und F1 gleichzeitig aktiv sind). Der Motor stoppt, sobald der mit S4 verbundene Sensor aktiv ist (eingestellte Frequenz: 0 Hz = Stop)

Bit M6



Sobald die gesamte Motorbaugruppe in ihre Ausgangsposition zurückgekehrt ist, wird der mit S4 verbundene Sensor auf 1 gesetzt, aktiviert Bit M6 (d.h., das System ist vollständig nach links zurückgefahren) und deaktiviert Bit M5.

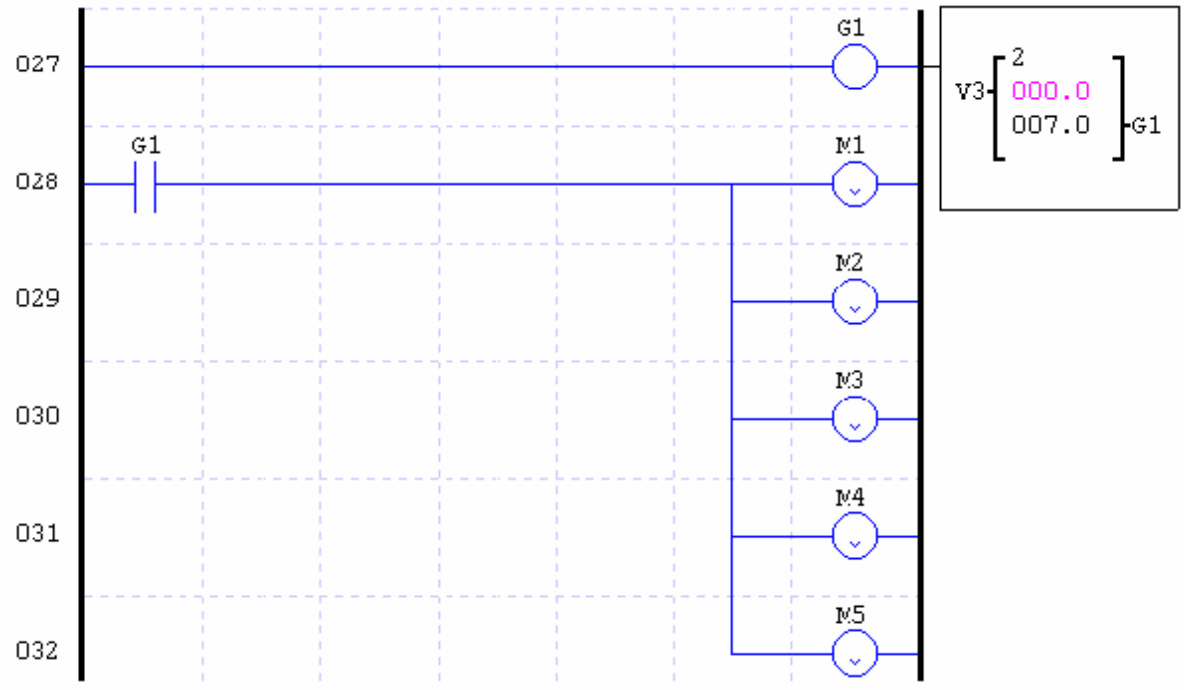
Not-Aus



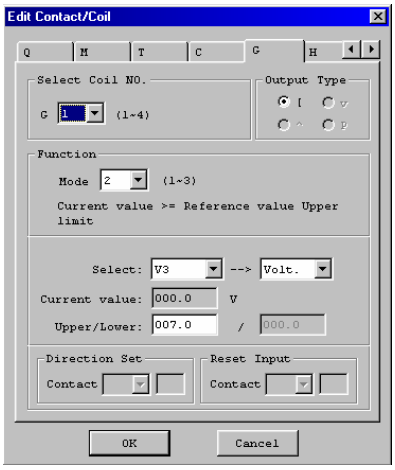
Die Steuerung des Not-Aus (ATU) befindet sich am Ende des Programms, um eine absolute Priorität vor allen Aktivierungen des normalen Betriebs zu gewährleisten (siehe Kapitel "3.2.5" zu diesem Thema).

Ein Betätigen des Not-Aus (verknüpft mit S2) bewirkt eine Zwangsdeaktivierung aller Systemschritte (alle Bits werden deaktiviert).

Analyse der Temperatur

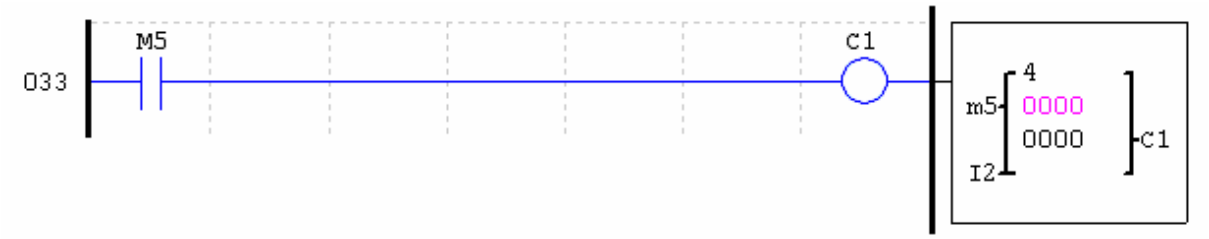


Der Comparator G1 analysiert die Umgebungstemperatur des Raums (mit Hilfe einer mit dem Eingang AIN verbundenen Temperatursonde 0-10 V). Ist diese zu hoch (der Temperaturgrenzwert entspricht 7V), stoppt das System alle Bewegungen (alle Schritte werden deaktiviert).

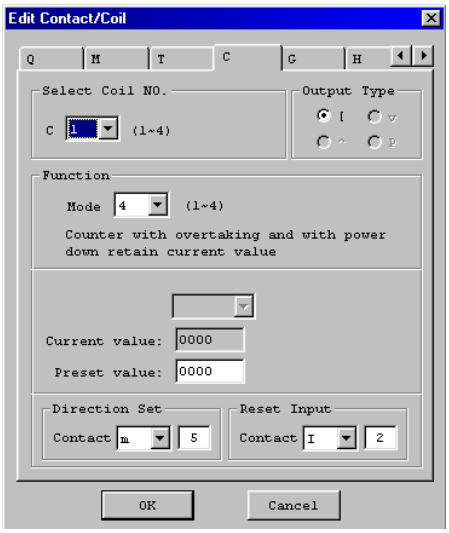


Bezeichnung: G1
Modus: 2 (Modul aktiviert, sobald der Istwert höher oder gleich dem voreingestellten Wert ist)
Zu vergleichender analoger Wert: V3 (Eingang AIN)
Eingangstyp: Volt (Sonde 0-10V)
Voreingestellter Wert: 7

Zählung



Am Ende registriert die Zählsequenz die Anzahl der an ihrem Platz abgestellten Flaschen. Die Flaschen gelten als abgestellt, sobald die Ansaugphase 2 beendet ist (Bit M5 aktiv).



Bezeichnung: C1

Modus: 4 (Speicherung im Falle eines Stromausfalls und bei fehlendem Zählgrenzwert: siehe Kapitel 3.3.4)
Voreingestellter Wert: 0000 (der Zähler 1 dient lediglich als Hinweis und gibt keine Auskunft über die bearbeiteten Flaschen. Der voreingestellte Wert ist also unwichtig.)
Aufwärts-/Abwärtszählkontakt: M5 (der Aufwärts-/Abwärts-zählkontakt von C1 muss deaktiviert sein, um zählen zu können; M5 wird gleichzeitig mit C1 aktiviert und umgekehrt: es wird also M5 gewählt)
Reset-Kontakt: Da der Not-Aus der Reset-Kontakt ist, wird also I2 gewählt.

- Simulation

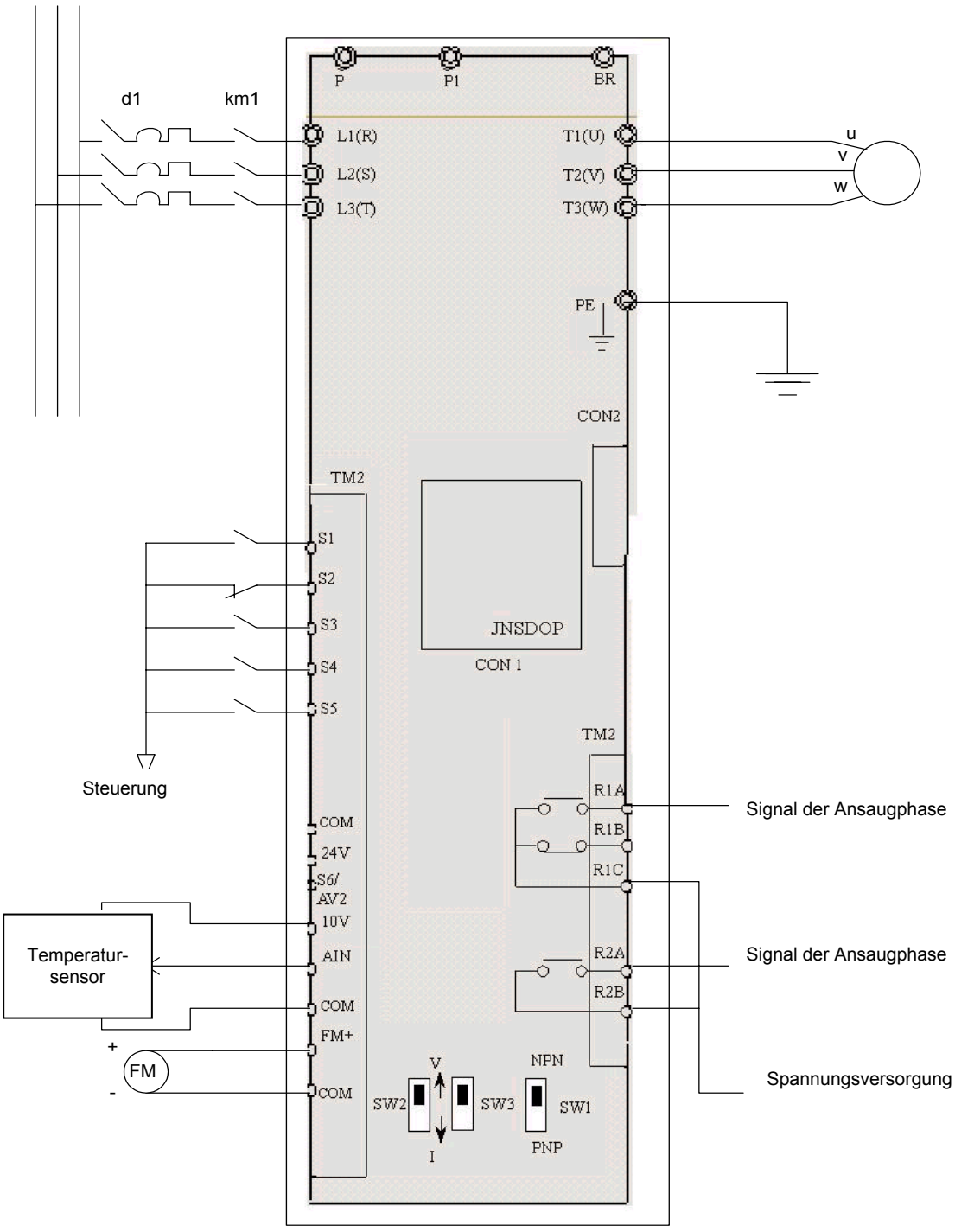
- Write Ladder

- Für dieses Projektprogramm zu ändernde Parameter (Parameter und Ein- und Ausgänge)

Parameter	Ausgangswert	Einzugebender Wert	Bestimmung
1-00	0	3	Über SPS gesteuerter Umrichter
4-03	0	1	Statusanzeige der SPS
5-00	0	24	Eingang S1 über SPS (hier Start Zyklus)
5-01	1	24	Eingang S2 über SPS (hier Not-Aus)
5-02	2	24	Eingang S3 über SPS (hier Sensor Flaschenerkennung)
5-03	3	24	Eingang S4 über SPS (hier Sensor Erkennung C.I)
5-04	4	24	Eingang S5 über SPS (hier Positionssensor bereit)
8-02	6	14	Ausgang Relais 1 über SPS (hier Beginn Ansaugphase 1)
8-03	0	14	Ausgang Relais 2 über SPS (hier Beginn Ansaugphase 2)

- Write Parameter
- Run
- Monitor

Verdrahtung



PETER electronic

User manual

Braking Unit for Frequency Inverter
Serie 3CV 380 – 480V 18,5 bis 55kW

PETER electronic GmbH & Co. KG, Bruckäcker 9, D-92348 Berg

Tel. (09189) 4147-0, Fax (09189) 4147-47
eMail: mail@peter-electronic.com
Internet: www.peter-electronic.com

PREFACE

Braking unit is used to consume regenerative energy from motor in the braking resistor at deceleration and to improve the inverter braking ability.

Before using the braking unit, a through understanding of this manual is recommended. This instruction manual will be a great help for daily maintenance, inspection and troubleshooting.

The Braking unit can be connected as FUS … /3CV.

Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Herausgeber und Autor können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind wir dankbar.

CONTENTS

NOTES FOR SAFE OPERATION

1. RECEIVING 6

2. ENVIRONMENTAL PRECATION 6

3. MODEL-IDENTIFICATION 7

4. SPECIFICATION 7

5. SECTION NAME 8
   5.1 Circuitry terminal description 8
   5.2 Jump function description 9

6. DIMENSION 9

7. WIRE PRECATIONS
   7.1 Circuits and wire specification 10
   7.2 Wire distance 10

8. INTERCONNECTION 11
   8.1 One braking unit installation 11
   8.2 Parallel connection of braking units 11
   8.3 Braking unit and braking resistor unit application list 12

9. TROUBLESHOOTING 13

NOTES FOR SAFE OPERATION

The following conventions are used to indicate precaution in this manual.
Failure to heed precaution provided in this manual can result in serious or possibly even fatal injury or damage to the products or to related equipment and system.

CAUTION：Indicated precaution that, if not heeded, could result in relatively serious or minor injury , damage to the product, or faulty operation.

DANGER：Indicated precaution that, if not heeded, could possibly result in loss of life or serious injury.

——————RECEIVING——————

Do not install or operate any braking unit which is damaged or has missing parts.

——————INSTALLATION——————

Lift cabinet by the base, when moving the unit, never lift by the front cover. Otherwise, the main unit may be dropped causing damage to the unit.

Mount the braking unit and resistor on nonflammable material. Failure to observe this caution can result in a fire.

When mounting braking unit (Individually or multiple) in an enclosure, install a fan or other cooling device to keep the intake air temperature below 40□. Over hearting may cause a fire or damage to the unit.

——————WIRING——————

Connect the Inverter’s DC bus terminal N、P to Braking unit’s main circuit terminal N(-)、P(+) properly. Otherwise, the Inverter or Braking unit will be damaged.

Always turn OFF the input power supply and wait until the CHARGE indicator light goes out before wiring terminal. Otherwise, an electric shocks or fire can occur.

Do not touch the Braking unit and Braking resistor while power is applied to the circuit. Failure to observe this warning can result in personal injury.

Wiring should be performed only by qualified personnel. Failure to observe this warning can result in an electrical shock or a fire.

Make sure to earth the ground terminal , Grounding resistance 200V class 100Ω or less, 400V class 10Ω or less.

When wiring the emergency stop circuit, check the wiring thoroughly before operation.Failure to observe this warning can result in personal injury.

Never touch the fins (heat-sink) of the Braking unit or discharge resistor. These can become very hot. Failure to observe this warning can result in personal injury.

Install the discharge resistor on nonflammable material, provide sufficient spaces from other devices, the 1 meter distance are recommend, Failure to observe this caution can result in a fire.

Verify that the rated voltage setting jumper of the braking unit coincides with the Inverter input supply voltage. Failure to observe this caution can result in personal injury or a fire.

Tighten terminal screws to the specified tightening torque. Failure to observe this caution can result in a fire.

Do not perform a withstand voltage test of the braking unit and braking resistor unit. It may cause braking unit inside element to be damaged.

——————————OPERATION——————————

Do not remove the cover while the power is ON, current is flowing. Failure to observe this warning can result in an electrical shock.

Do not check signals during operation. The Braking unit or the Inverter may be damaged.

Never touch the discharge resistor. These can become very hot. Failure to observe this warning can result in personal injury.

Never modify the product, Failure to observe this warning can result an electrical shock or personal injury and will invalidate the guarantee.

———MAINTENANCE AND INSPECTION————

Perform maintenance or inspection only after verifying that the CHARGE LED goes OFF, after the main power supply is turn OFF. The capacitors are still charged and can be dangerous.

Never touch high-voltage terminals in the braking unit and braking resistor. Failure to observe this warning can result in an electrical shock.

Only authorized personnel should be permitted to perform maintenance, inspection or parts replacement. Failure to observe this warning can result in an electrical shock.

1. RECEIVING

The braking unit has been put though several tests at the factory before shipment. After unpacking, however, check and see the following.

Their model and capacity of the braking unit meet your requirement.

Is there any damage while transportation. If so, do not apply the power.

If any of above is found, contact nearest distributor or sales representatives.

2. ENVIRONMENTAL PRECATION

The environment will directly affect the proper operation and the life of the braking unit, so install the braking unit in an environment complies with the following conditions:

Ambient temperature: -10°C - +40°C; (take the dustproof cover off : -10°C - +50°C)

Avoid exposure to rain or moisture.

Avoid direct sunlight.

Avoid smoke and salinity.

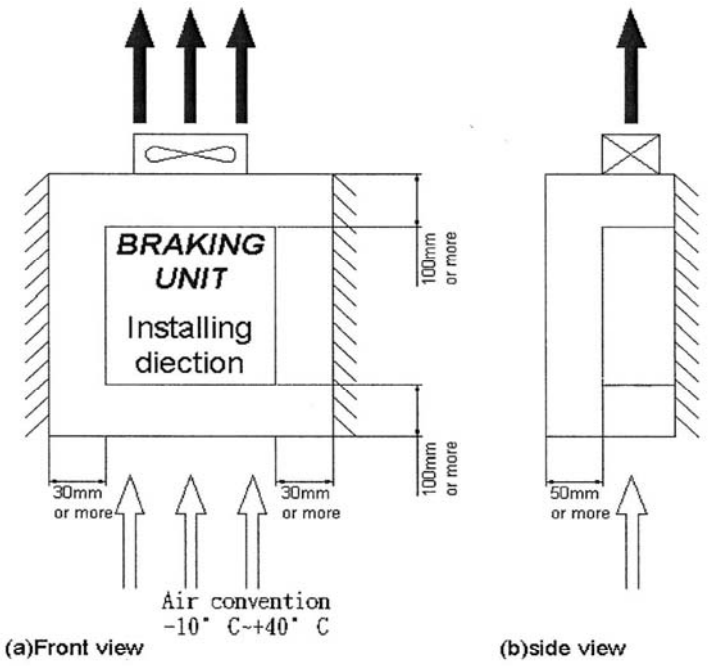
Avoid erosive liquid and gas.

Avoid dust, bats, and small metal pieces.

Keep away from radiative and flammable materials.

When mounting multiple braking units are placed in the same control panel, add extra heat dissipators to keep the temperature below 40°C.

Place the front side of the braking unit onward and top upward to help heat dissipation. Install the inverter according to the following figures: (take the dustproof cover off to help heat dissipation if installed in a box or the environment allows to do so)



3. MODEL-IDENTIFICATION

Model name **TBU - 4 30**

Series — Applicable Inverter voltage — Applicable motor rated capacity

4: 380 - 480V

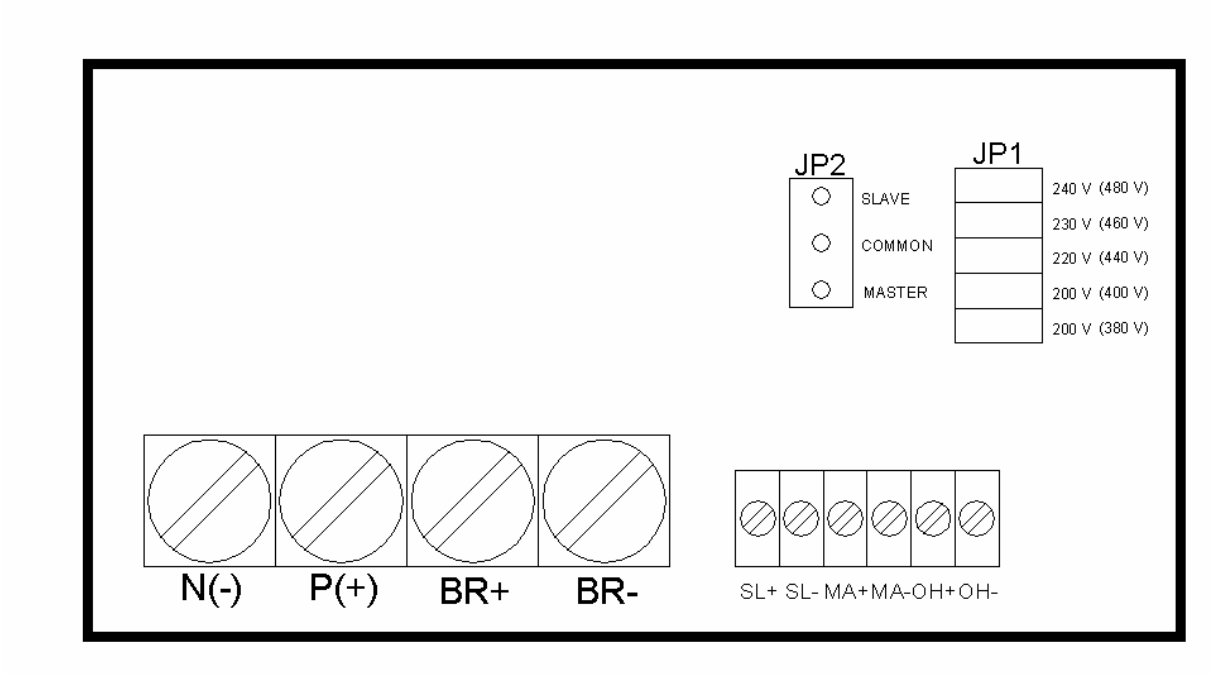
30: 30Hp

4. SPECIFICATION

Applicable Inverter voltage		380V - 480V
Braking unit model		TBU-430
Output Characteristics	Applicable Motor Output	18,5kW – 55kW
	Rated Discharge Current (A)	15
	Max Discharge Current (A)	40
	Braking Start Voltage (VDC)	618/651/716/748/781VDC →±6V
Power Supply	Inverter Input Voltage	380 - 480VAC
	Inverter DC BUS Voltage	460 - 800VDC
Prot. Function	Overheat	Thermostat (with contact output)
	Power Charge Indication	Charge lamp stays ON until bus voltage drops below 50VDC
Environment Conditions	Location	Indoor (Protected from corrosive gases and dust)
	Ambient Temperature	- 10°C - + 40°C
	Storage Temperature	- 20°C - + 70°C
	Humidity	0 - 95%RH (non-condensing)
	Vibration	1g less than 20Hz ; up to 0.3g at 20 - 50Hz
	Enclosure	IP20
	Safety level	CE/UL/cUL
	Installation	Screw mounted
	Parallel connection	Parallel connection of braking unit is possible to use in the inverter with bigger horsepower
	Dimension (W*H*D)	149mm * 184mm * 146mm

● Loading time rate can be used below 10%ED (max. 10s)

5. SECTION NAME



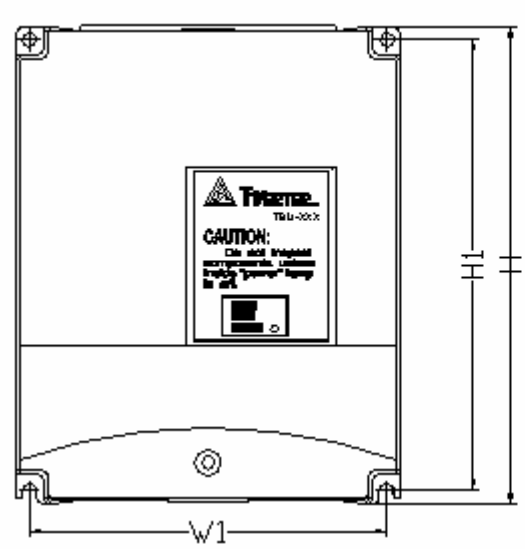
5.1 Circuitry terminal description

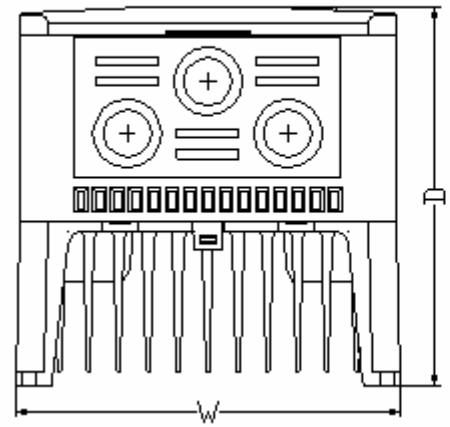
Purpose	Terminal Symbol	Description
Main circuit power input	P(+)	DC-Bus power input terminals (P(+) positive terminal, N(-) negative terminal)
	N(-)	
	BR+	Braking resistor output terminals. (Resistor specification please refer to braking resistor list)
	BR-	
	⏚	Grounding terminal
Control circuit	SL+	Parallel connect Slave input positive terminal
	SL-	Parallel connect Slave input negative terminal
	MA+	Parallel connect Master input positive terminal
	MA-	Parallel connect Master input negative terminal
	OH+	Braking unit over-heat protection relay output terminal (1A/125VAC, 2A/ 30VDC)
	OH-	

5.2 Jump function description

	Description
JP1	Braking unit power supply voltage selection; selected the properly voltage level to make the braking start level corrected.
JP2	Master / Slave station selection Master station: MASTER-COM, (Factory default) Slave station: SLAVE-COM (Only multiple braking units needed)

6. DIMENSION





unit:mm

MODEL	W	H	D	W1	H1	Weight
TBU-230	149	184	145.7	138	174	2.3Kg
TBU-430						

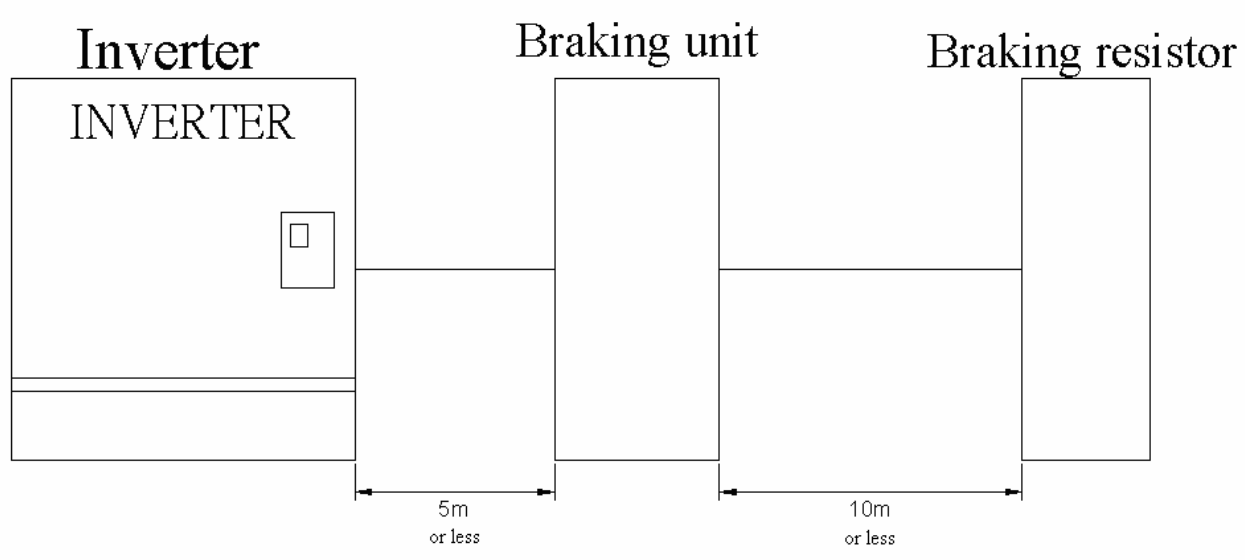
7. WIRE PRECATION

7.1 Circuits and wire specification

Braking unit	Purpose	Terminal Symbol	Wire sizes AWG (mm²)	Wire type	Terminal Screws
TBU-430	Main circuit	N(-) , P(+) BR+ , BR- ⏚	12-10 (3.5-5.5 mm²)	Power cables, e.g., 600V, vinyl power cables	M4
	Control circuit	SL+ ,SL-, MA+, MA-, OH+, OH-	18-14 (0.75-2 mm²)		M3

7.2 Wire distance

Since the braking unit and braking resistor generates heat, provide sufficient spaces from other devices which are weak against heat.



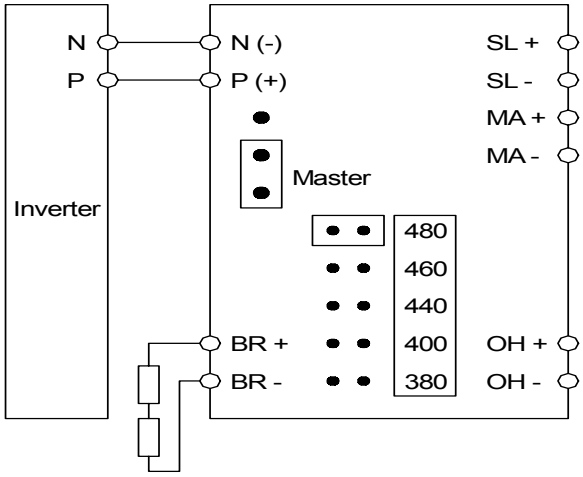
⚠ Make sure to ground the grounding terminal ⏚ , use the properly wire and tighten M4 terminal screws to the specified tightening torque.

8. INTERCONNECTION

Braking units have a master/slave selection connector, the master side selected prior to shipment, for using more than one parallel connected braking unit, selected slave side for braking units second unit and above.

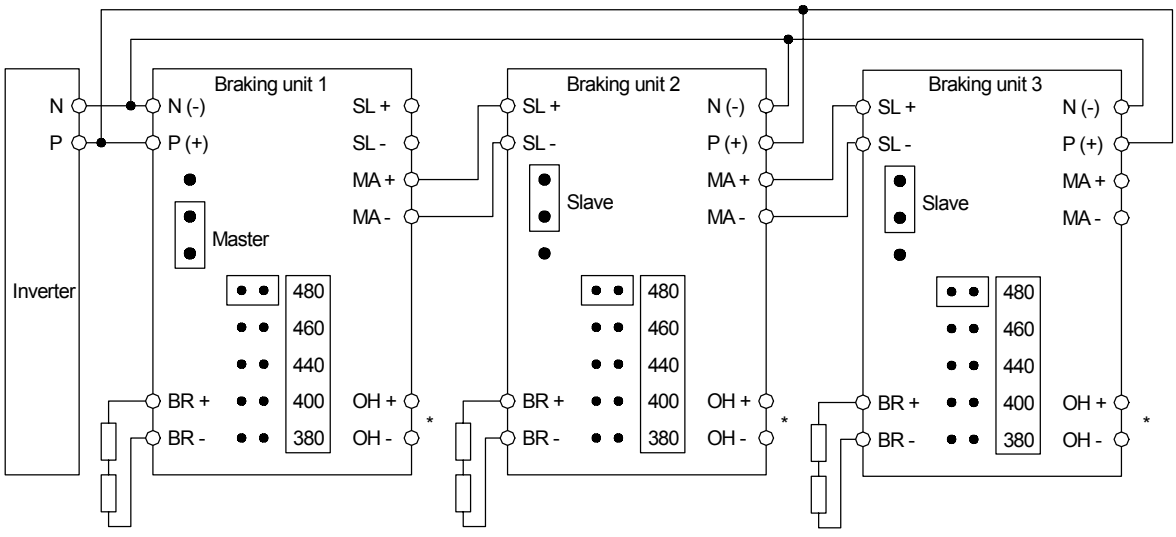
8.1 One braking unit installation

(One Inverter connected to one braking unit)



8.2 Parallel connection of braking units

(One Inverter connected to multiple braking units)



* Thermostat with relay:
1A/125VAC
2A/30VDC

For using multiple braking units need to parallel connected the barking units' main circuit terminal and selector the jumper 2(JP2) as follows:

1) Braking unit 1 as the Master station, check the JP2 selection is in MASTER-COM.
2) Braking unit 2 & 3 as the Slave station. Make sure the JP2 selection is in SLAVE-COM
3) Connect braking unit 1 terminal MA+，MA- to braking unit 2 terminal SL+，SL-,

   Braking unit 2 terminal MA+，MA- to braking unit 3 terminal SL+，SL-.

4) Braking unit terminal BR+，BR- connect to braking resistor.
5) **Make sure all the braking unit JP1 (voltage selection) selected corrected, then the parallel connection braking units start level will coincide.**

8.3 Braking unit and braking resistor unit application list

INVERTER		Braking Unit		Braking Resistor				Approx. Braking Torque (10%ED)
Voltage	kW	Braking Unit	Q'ty	MODEL NO.	Braking Resistor Specification	Q'ty	Min Ohm Value	
380V – 480V	18,5	TBU-430	1		1200W/30Ω	4	19.2Ω	119%(10%ED)
	22	TBU-430	1		1200W/30Ω	4	19.2Ω	117%(10%ED)
	30	TBU-430	1		1500W/20Ω	4	19.2Ω	119%(10%ED)
	37	TBU-430	2		1200W/30Ω	8	19.2Ω	119%(10%ED)
	45	TBU-430	2		1200W/30Ω	8	19.2Ω	117%(10%ED)
	55	TBU-430	2		1500W/20Ω	8	19.2Ω	126%(10%ED)

Select the braking resistor by this list. Failure to observe this warning can damage to the unit.

9. TROUBLESHOOTING

Fault Status	Cause	Corrective Action
Braking unit or resistor acted when the Inverter during the acceleration or constant speed. Make the resistor over load	Without braking unit: Inverter built-in braking discharge transistor is in short circuited.	Repair the Inverter's braking circuit. Replace the Inverter
	With braking unit: Braking unit discharge transistor is in short circuited.	Repair the braking unit's braking circuit. Replace the Braking unit
	Improper selection the input voltage level J2, (Power supply voltage > braking unit's power supply voltage selection).	Set the correct JP2 position.
	Input power voltage high than the voltage specification.	Improved the input power voltage.
Inverter trips at over voltage (OV)	Insufficient braking capacity	Examine the braking capacity. Increase inverter's deceleration time
	Improper wiring	Check the wire
	Braking unit malfunction	Replace the Braking unit
Braking unit trips by heat sink over heat	Inverter Start/Stop frequently	Examine the operating condition
	Load inertia too heavy	
	Improper combination of braking unit and transistor	Selective by specification
	Ambient temperature above 40°C	Check the location conditions